SICMEMOTORI

# ISTRUZIONI DI INSTALLAZIONE, USO E MANUTENZIONE PER MACCHINE A CORRENTE ALTERNATA VECTOR-SPEED

## SERIE ACVc-AQ-BQ-AJ-AW

**ATTENZIONE!**

**Le macchine elettriche della SICMEMOTORI sono utilizzate in ambienti industriali. Durante il loro funzionamento possono essere fonte di pericoli gravi, sia per le persone che per le cose. E' pertanto indispensabile effettuare una corretta installazione, messa in servizio e manutenzione ed evitare di rimuovere o modificare le protezioni.**
**Queste istruzioni non hanno la pretesa di coprire tutti i possibili problemi e casi che si possono verificare durante l'utilizzo di macchine elettriche. Qualunque problema non contemplato dalle presenti istruzioni deve essere immediatamente comunicato alla SICMEMOTORI.**

**Cod. M-CA-VS-I-06**

# INDICE


**NOTE IMPORTANTI**

**PRESCRIZIONI DI SICUREZZA**

**1. GENERALITA'**
1.1. Applicabilità e Norme di riferimento
1.2. Identificazione del Costruttore e della macchina
1.3. Dichiarazione di conformità
1.4. Utilizzo e conservazione del presente manuale. Limiti di utilizzo
1.5. Rete di assistenza
1.6. Sicmeservice
1.7. Responsabilità del Produttore
1.8. Condizioni di garanzia
1.9. Avvertenze importanti
1.10. Limiti di impiego
1.11. Rumorosità delle macchine
1.12. Trasporto, ricezione e movimentazione delle macchine
1.13. Immagazzinamento delle macchine

**2. INSTALLAZIONE**
2.1 Installazione della macchina
2.2 Piazzamento

**3. ACCOPPIAMENTO ALLA MACCHINA OPERATRICE**
3.1 Calettamento a freddo degli organi di trasmissione (alberi con chiavetta)
3.2 Calettamento a caldo degli organi di trasmissione (alberi senza chiavetta)
3.3 Accoppiamento diretto
3.4 Accoppiamento con cinghie e pulegge
3.5 Accoppiamento con riduttore ad albero cavo
3.6 Montaggio in forma B5 + supporto

**4. MESSA IN SERVIZIO**
4.1 Collegamenti elettrici
4.2 Collegamento a terra
4.3 Ispezioni prima dell'avviamento
4.4 Dispositivi di protezione consigliati
4.5 Raffreddamento motori AW
4.6 Alimentazione da rete
4.7 Alimentazione da inverter
4.7.1 Regolazione della tensione e della velocità
4.7.2 Regolazione della tensione
4.7.3 Regolazione della velocità
4.7.4 Parametri base del motore
4.7.5 Collegamento all'inverter
4.8 Avviamento
4.9 Ispezioni dopo l'avviamento
4.10 Schemi elettrici di collegamento
4.11 Coppia di serraggio dadi morsettiera
4.12 Tensione ai morsetti del motore

**5. MANUTENZIONE**
5.1 Manutenzione programmata
5.2 Cuscinetti a rotolamento
5.3 Vita utile dei cuscinetti
5.4 Ispezione ai cuscinetti
5.5 Dati generali sui cuscinetti (macchine standard)
5.6 Tipi di cuscinetti e carichi radiali ammessi (macchine standard)
5.7 Carichi assiali ammessi
5.8 Programmi di lubrificazione
5.9 Lubrificazione - Istruzioni specifiche
5.10 Sostituzione completa del grasso
5.11 Cuscinetti per macchine speciali
5.12 Sostituzione dei cuscinetti
5.13 Filtro per l'aria
5.14 Dispositivo controllo mancata ventilazione
5.15 Dinamo tachimetrica
5.16 Generatore di impulsi (encoder)
5.17 Relè centrifugo
5.18 Spazzola di messa a terra
5.19 Termoprotettori
5.20 Freni Elettromagnetici – registrazione del tra ferro per usura
5.21 Scambiatore di calore aria-aria e aria-acqua

**6. SMONTAGGIO E RIMONTAGGIO DELLA MACCHINA**
6.1 Operazioni preliminari allo smontaggio
6.2 Smontaggio. Operazioni analoghe per tutte le macchine
6.2.1 Smontaggio encoder/resolver
6.2.2 Smontaggio dinamo tachimetrica
6.3 Smontaggio e rimontaggio motori ACVc71-80-90
6.4 Smontaggio e rimontaggio motori AQCa100, BQCp132-160-180, BQAr- BQCr132-160
6.5 Smontaggio e rimontaggio motori BQAr-BQCr-AJ180-225-280-355
6.6 Smontaggio e rimontaggio motori AW
6.7 Smontaggio del rotore
6.8 Sostituzione dei cuscinetti
6.9 Rimontaggio della macchina
6.10 Spostamento della scatola morsetti

**7. ANOMALIE DI FUNZIONAMENTO**
7.1 Anomalie meccaniche
7.2 Anomalie elettriche

**8. ISTRUZIONI PER LE RIPARAZIONI DI TIPO ELETTRICO**

**9. PARTI DI RICAMBIO CONSIGLIATE**

**10. DISEGNI DIMOSTRATIVI D'ASSIEME E NOMENCLATURA**

**APPENDICE**

**B SCAMBIATORE DI CALORE ARIA-ARIA**

**C SCAMBIATORE DI CALORE ARIA-ACQUA**

**D NOTE IMPORTANTI SUI MOTORI SERIE AW RAFFREDDATI A LIQUIDO**

**COMMENTI ALL'UTILIZZAZIONE DEL PRESENTE MANUALE**

# NOTE IMPORTANTI

Per evidenziare al meglio i pericoli nei quali può incorrere l'operatore che utilizza macchine elettriche rotanti, le varie operazioni o situazioni verranno evidenziate in grassetto e/o con i seguenti avvertimenti, in funzione della loro pericolosità:

**PERICOLO!**
**Operazioni e/o situazioni che possono portare a danni fisici molto gravi, fino alla morte, se non vengono strettamente seguite le istruzioni che vengono date.**

**ALLARME!**
**Operazioni e/o situazioni che devono essere strettamente seguite per evitare seri danni alle persone e/o all'ambiente circostante.**

**Prudenza!**
**Operazioni e/o situazioni che devono essere strettamente seguite per evitare danni alle persone, contaminazione dell'ambiente circostante e danni materiali.**

**Attenzione!**
**Operazioni e/o situazioni che richiedono particolare attenzione.**

# PRESCRIZIONI DI SICUREZZA

**Alte tensioni e parti rotanti possono causare seri danni e/o ferite mortali. L'uso di macchine elettriche può dunque essere molto pericoloso. L'installazione, il funzionamento e la manutenzione di macchine elettriche deve essere realizzata a cura di personale qualificato, in accordo con le regole applicabili e con le norme vigenti nei vari paesi.**

**Per le macchine elettriche oggetto di questo manuale, è importante osservare le prescrizioni di sicurezza per proteggere il personale da possibili danni. In particolare, il personale deve essere informato di:**

- **Evitare contatti con circuiti sotto tensione o con parti rotanti;**
- **Non by-passare o rendere inoperativi i circuiti o le barriere di sicurezza;**
- **Evitare di sostare a lungo in prossimità di macchinari molto rumorosi;**
- **Movimentare la macchina elettrica utilizzando gli appositi golfari di sollevamento**
- **Usare tutte le precauzioni e le procedure durante la movimentazione, il sollevamento, il funzionamento e la manutenzione dell'impianto.**

**Le macchine elettriche devono essere trasportate, messe in servizio, manutenute e riparate esclusivamente da personale qualificato, con la supervisione di un esperto che verifichi la correttezza di queste operazioni. Il personale qualificato deve essere appositamente autorizzato dal responsabile della sicurezza della ditta ove le macchine vengono installate. A questo proposito, le Norme Internazionali IEC364 proibiscono l'utilizzo di personale non qualificato per lavori ove sia presente potenza elettrica. Prima di avviare una procedura di manutenzione, accertarsi che:**

- **Il macchinario collegato all'albero della macchina non causi rotazioni meccaniche;**
- **Gli avvolgimenti della macchina siano stati disconnessi dall'alimentazione elettrica e che non vi sia possibilità di accidentale alimentazione;**
- **Tutti i dispositivi accessori associati al funzionamento della macchina nell'area di lavoro siano stati disconnessi dalla loro alimentazione.**

**La mancata messa a terra della macchina può causare danni mortali al personale. La messa a terra della macchina e dell'impianto deve essere fatta in accordo con le norme vigenti nei vari paesi.**

**Qualunque modifica delle macchine deve essere espressamente autorizzata per iscritto dalla SICMEMOTORI.**

**Utilizzare esclusivamente i materiali indicati (isolanti, oli, grassi, solventi, ecc.).**

# 1. GENERALITA'

### 1.1 Applicabilità e Norme di riferimento

Le presenti istruzioni si applicano ai motori a corrente alternata quadri costruiti dalla SICMEMOTORI, quando installati in ambienti industriali.

**Questo manuale non è valido per motori a corrente alternata installati in ambienti con pericolo di esplosione**.

Questo manuale è redatto in conformità alla Direttiva Macchine 98/37/CE ed alle Norme UNI EN292-1 e 292-2.

### 1.2 Identificazione del Costruttore e della macchina

Ogni macchina a corrente alternata prodotta dalla SICMEMOTORI è munita di targhetta identificativa realizzata in conformità alla Norma IEC 60034-8, come da figura 1.

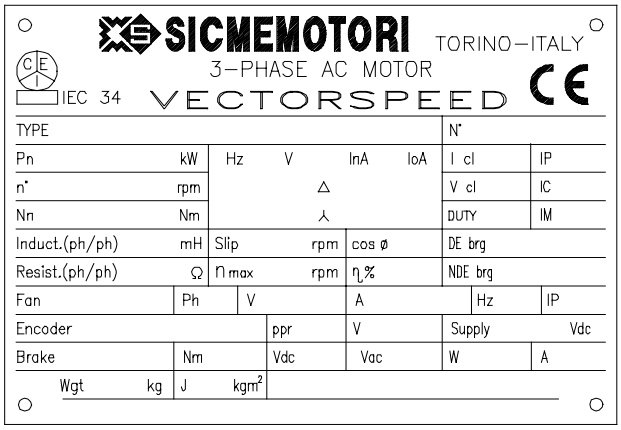



**Fig. 1**

Significato dei simboli:

| | |
|---|---|
| **Type** | Tipo motore |
| **Cd** | Codice motore |
| **N°** | Numero di serie (matricola) |
| **$n_n$** | Velocità nominale |
| **$P_n$** | Potenza nominale |
| **$M_n$** | Coppia nominale |
| **Hz** | Frequenza nominale |
| **V Δ** | Tensione nominale (triangolo) |
| **V ⅄** | Tensione nominale (stella) |
| **In Δ** | Corrente nominale (triangolo) |
| **In ⅄** | Corrente nominale (stella) |
| **$I_0$ Δ** | Corrente magnetizzante (triangolo) |
| **$I_0$ ⅄** | Corrente magnetizzante (stella) |
| **Eff.(η%)** | Rendimento a pieno carico |
| **IP** | Grado di protezione |
| **I cl** | Classe di isolamento |
| **V cl** | Classe di equilibratura |
| **Induct.** | Induttanza degli avvolgimenti |
| **Resist.** | Resistenza degli avvolgimenti |
| **Slip** | Scorrimento a pieno carico |
| **Cos φ** | Fattore di potenza |
| **$n_{max}$** | Velocità massima consentita |
| **Wgt** | Peso del motore |
| **IM** | Forma costruttiva |
| **DE brg** | Cuscinetto lato accoppiamento |
| **NDE brg** | Cuscinetto lato opposto accoppiamento |
| **Fan** | Tipo di elettroventilatore e caratteristiche |
| **Encoder** | Tipo di encoder e caratteristiche |
| **Brake** | Tipo di freno e caratteristiche |

### 1.3 Dichiarazione di conformità

I motori descritti nel presente catalogo soddisfano i requisiti essenziali delle seguenti Direttive:

- Direttiva Bassa Tensione 72/23/EEC
- Direttiva EMC 89/336/EEC (Compatibilità Elettromagnetica)
- Direttiva Macchine 98/37/CE

I motori/generatori elettrici costituiscono componenti che vengono incorporati in altre macchine, sistemi, impianti e pertanto il comportamento EMC risultante è sotto la responsabilità del costruttore della macchina o installazione in cui il motore/generatore viene incorporato.

Con riferimento alla Direttiva Macchine 98/37/CE, si precisa che i motori/generatori devono essere installati in accordo con le proprie istruzioni di installazione e non possono essere messi in servizio prima che il macchinario nel quale saranno incorporati sia dichiarato conforme alla Direttiva Macchine 98/37/CE.

### 1.4 Utilizzo e conservazione del presente manuale. Limiti di utilizzo

Il presente manuale è stato realizzato al fine di rendere semplice e sicuro al personale addetto l'utilizzo di questo prodotto, personale che deve essere:

- esperto nell'utilizzo di prodotti destinati ad uso esclusivamente industriale e professionale;
- edotto sui pericoli che possono derivare dall'uso di macchine elettriche rotanti per tensioni di alimentazione fino a 1000 V.

La SICMEMOTORI è disponibile, su richiesta specifica scritta, a provvedere all'istruzione del personale del cliente (o dell'utilizzatore finale) addetto all'utilizzo dei suoi prodotti sul corretto uso e manutenzione dei prodotti stessi, sia sul sito di installazione che presso la SICMEMOTORI stessa. Per maggiori informazioni Interpellare il servizio SICMESERVICE.

Questo manuale deve essere sempre a disposizione del personale addetto all'uso dei motori/generatori, e deve esserne conservata copia (a cura dell'Utilizzatore) per futuri riferimenti.

Altre copie ed eventuali aggiornamenti possono essere richiesti direttamente a:
SICME MOTORI SpA
Strada del Francese 126/130
10156 Torino – Italia
tel. 011-4076311
fax 011-4500047
e-mail: sicmeservice@sicmemotori.com
o possono essere scaricati dal sito web della SICMEMOTORI www.sicmemotori.com.

La SICMEMOTORI si riserva la facoltà di apportare qualunque tipo di variazione ritenesse necessarie al presente manuale, senza che ciò comporti l'obbligo ad aggiornare i manuali precedenti.

### 1.5 Rete di assistenza

La SICMEMOTORI ha creato una capillare rete di officine di assistenza e riparazione autorizzate nei principali Paesi del Mondo, alle quali l'Utilizzatore può rivolgersi direttamente in caso di necessità.
L'elenco di tali officine, che viene costantemente aggiornato, è pubblicato sul sito web della SICMEMOTORI www.sicmemotori.com, e può essere agevolmente scaricato.

### 1.6 Sicmeservice

**SICMESERVICE** si propone per servizi di manutenzione finalizzati all'ottimizzazione dei processi di produzione, che abbracciano tutti i motori elettrici.

Le prestazioni offerte sono:

**Manutenzione preventiva**
La manutenzione preventiva permette di valutare lo stato dei motori e di pianificare una eventuale azione di manutenzione conservativa in occasione di un fermo impianto programmato.

**Manutenzione conservativa**
La manutenzione preventiva viene effettuata presso le officine della SICMEMOTORI, e consiste in una serie di prestazioni atte a ripristinare lo stato originario dei motori.

**Manutenzione straordinaria**
Permette di evidenziare la necessità di interventi più risolutivi. Gli uffici tecnici della SICMEMOTORI sono in grado di effettuare una esatta valutazione di quanto necessario al ripristino di una completa funzionalità.
In caso di riparazione antieconomica, gli stessi uffici tecnici sono in grado di effettuare il corretto dimensionamento per la sostituzione di **qualunque tipo di motore di qualsiasi marca** con uno tecnologicamente più aggiornato.

Per informazioni sul servizio, contattare:

Sig. A. Dolfi
Tel. +39-011-4076464
Fax +39-011-4500047
Cell. +39-348-2716623
e-mail: service@sicmemotori.com

### 1.7 Responsabilità del Produttore

SICMEMOTORI è soggetta ad assumersi la responsabilità per danni a persone o cose attribuite dalla legge Italiana DPR 224 del 24-05-1988 (che ha recepito la Direttiva CEE 85/374) e successive eventuali varianti, purché note ed in vigore al momento dell'ordine, con la precisazione essenziale che la responsabilità stessa decadrà se non risulteranno rispettate le prescrizioni delle presenti istruzioni, o in caso di manomissione dei suoi prodotti, per riparazione o qualsiasi altra causa, da parte di terzi non esplicitamente autorizzati per iscritto dalla SICMEMOTORI stessa.

### 1.8 Condizioni di garanzia

SICMEMOTORI garantisce i propri prodotti per 12 mesi dalla data della consegna. La garanzia riguarda esclusivamente i difetti di fabbricazione imputabili a SICMEMOTORI, la quale, nell'eventualità, ha la facoltà, a sua scelta, di provvedere alla riparazione o alla

sostituzione del prodotto o del pezzo del prodotto ritenuto difettoso. Il costo ed il rischio del trasporto del prodotto difettoso dal Committente a SICMEMOTORI sono a carico del primo. La garanzia decade in caso di manomissione o interventi non autorizzati da SICMEMOTORI e non si estende alle parti del prodotto normalmente soggette ad usura (a solo titolo di esempio: cuscinetti, filtri,…). La garanzia decade altresì in caso di mancata osservanza delle prescrizioni indicate nelle ISTRUZIONI PER INSTALLAZIONE, USO E MANUTENZIONE, disponibili a richiesta del Committente e il cui estratto è contenuto all'interno delle scatole morsetti di tutte le macchine di fornitura SICMEMOTORI. Nel caso di sostituzione o riparazione di un pezzo, la garanzia si intende rinnovata limitatamente al pezzo sostituito o riparato. Il Committente non può opporre a SICMEMOTORI il mancato pagamento della fornitura facendolo dipendere dall'operatività o meno della garanzia.
In ogni caso il committente decade dalla garanzia qualora abbia omesso la relativa denuncia ai sensi dell'art. 1495 1° comma c.c.

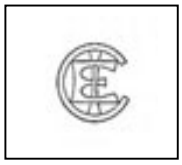
### 1.9 Avvertenze importanti

Per un corretto impiego delle macchine costruite dalla SICMEMOTORI occorre tenere sempre ben presenti le avvertenze seguenti:

**Progettazione e costruzione.** Sono fatte in accordo alle Norme IEC 60034, secondo la tabella a) di seguito indicata:

| IEC | CEI | Titolo |
|---|---|---|
| **60034-1** | **EN 60034-1** | Caratteristiche nominali e di funzionamento |
| **60034-2** | **EN 60034-2** | Metodi per la determinazione delle perdite e rendimento |
| **60034-5** | **EN 60034-5** | Classificazione dei gradi di protezione (codice IP) |
| **60034-6** | **EN 60034-6** | Metodi di raffreddamento (codice IC) |
| **60034-7** | **EN 60034-7** | Tipi di costruzione, forme costruttive e posizione scatola morsetti (codice IM) |
| **60034-8** | **EN 60034-8** | Marcatura dei terminali e senso di rotazione |
| **34-9** | **EN 60034-9** | Limiti di rumore |
| **60034-14** | **EN 60034-14** | Vibrazioni meccaniche delle parti rotanti |
| **72-1** | **72-1** | Dimensioni e potenze delle macchine rotanti |
| **1293** | **16-8** | Marcatura delle apparecchiature elettriche |
| **IEC 60034-17** | | Motori a gabbia quando alimentati da inverter – Guida applicativa |
| **UNI ISO 2768/1-2** | | Tolleranze generali |
| **UNI 9321** | | Estremità d'albero |
| **73/23/EEC** | | Direttiva bassa tensione |
| **89/336/EEC (EMC)** | | Direttiva compatibilità elettromagnetica |
| **98/37/CE** | | Direttiva macchine |

**Tabella a)**



**Prove.** Tutte le macchine a corrente alternata prodotte dalla SICMEMOTORI subiscono un completo collaudo presso la Sala Prove aziendale, ove ne vengono verificate la rispondenza ai requisiti contrattuali.

**Assicurazione della qualità.** Tutto il procedimento produttivo è gestito dal Sistema Assicurazione Qualità interno, che è responsabile della corretta osservanza delle procedure e delle istruzioni di costruzione, controllo, prove e collaudi emessi dal Sistema di Qualità interno.
Il Sistema di Qualità interno è certificato e controllato dal CSQ (*) in conformità alle Norme Europee ISO 9001-2000.
(*) Il Sistema di Certificazione della Qualità CSQ è gestito dall'IMQ in collaborazione con il CESI, ed è parte della convenzione CISQ (Certificazione Italiana dei Sistemi di Qualità) e aderisce all'accordo internazionale EQNET.

### 1.10 Limiti di impiego

Le macchine a corrente alternata costruite dalla SICMEMOTORI sono adatte all'impiego in ambiente industriale, per applicazioni in impianti quali (ma non solo) quelli siderurgici, delle materie plastiche, della gomma, della lavorazione di materiali ferrosi e non ferrosi, dei cavi, degli impianti per il trasporto di persone (funivie, seggiovie, ecc.) o per la movimentazione della merce (gru, nastri trasportatori, ecc.), del cemento, nell'industria alimentare, della carta e della stampa, nell'industria mineraria (esclusivamente ambienti senza presenza di atmosfera esplosiva), ecc.. **Pertanto questi prodotti sono riservati esclusivamente ad un uso professionale.**

**Ambiente di installazione.** La macchina è prevista in via generale per funzionare in ambiente asciutto e pulito. La presenza di umidità elevata (o l'eventuale installazione all'aperto), e/o di agenti o polveri aggressivi nell'atmosfera, deve essere comunicata in sede di ordine; gli accorgimenti costruttivi da adottare per ottenere un funzionamento accettabile in tali condizioni non normali devono essere concordati, ed essere indicati nella conferma dell'ordine. Infine, la macchina è progettata, salvo diverso accordo col cliente:

- per temperatura ambiente di –15 +40°C
- per altezza massima sul livello del mare di 1000 m.

Condizioni di temperatura o altezza di installazione diverse, comportano in generale variazioni per i valori nominali delle prestazioni (interpellare SICMEMOTORI). Vedere il punto 1.12 per i problemi di sollevamento quando la temperatura dell'ambiente è molto bassa.

**Alimentazione.** La macchina è prevista per fornire le prestazioni di contratto (potenza – coppia - velocità) se alimentata in condizioni nominali, come precisato in targa. Alimentazioni non corrette possono portare all'impossibilità di fornire le prestazioni contrattuali o a disservizi per guasti o per intervento delle protezioni.

**Protezioni.** La macchina deve essere permanentemente protetta contro situazioni non accettabili di alimentazione o di carico, e contro l'insorgere di guasti. SICMEMOTORI è sempre a disposizione per collaborare a identificare le protezioni più adatte per ogni caso particolare. La mancanza o la non corretta taratura o inefficienza delle protezioni necessarie hanno come conseguenza l'esclusione di responsabilità SICMEMOTORI in caso di guasti o disservizi.

*A Protezioni elettriche*

Le macchine vengono di norma fornite con alcune protezioni di natura elettrica, che devono essere collegate ed il cui funzionamento deve essere verificato **prima della messa in servizio delle macchine stesse**.

Le macchine devono inoltre essere assolutamente **messe a terra** prima della loro messa in servizio (vedere par. 4.2).

*B Protezioni meccaniche*

Prima di mettere in servizio le macchine, l'utilizzatore deve accertarsi che tutte le protezioni meccaniche di cui dispongono le macchine stesse siano operative. In particolare, **non dovrà mettere in servizio la macchina** se:

- la macchina non è stata adeguatamente fissata al suo basamento (vedere par.2.2);
- le portelle della macchina non sono state tutte accuratamente richiuse;
- il coperchio della scatola morsetti principale (ed ausiliaria se esistente) non è stato adeguatamente chiuso con le sue viti, per evitare contatti accidentali con parti sotto tensione;
- il ventilatore, se esistente, non ha il filtro montato o, in sua mancanza, una rete di protezione per evitare contatti accidentali con la girante dell'elettoventilatore.

Oltre alle protezioni meccaniche intrinseche alle macchine, l'utilizzatore dovrà anche verificare che tutti gli organi accoppiati alle macchine stesse e in movimento (giunti, pulegge, cinghie di trasmissione, ecc.) siano adeguatamente protetti da contatti accidentali.

*C Protezioni da rischio termico*

Le superfici esterne delle macchine a corrente alternata possono, durante il funzionamento, raggiungere valori molto elevati (rischio termico). Per questo motivo, sulle superfici stesse delle macchine sono affisse apposite targhette segnalanti tale rischio termico. E' cura dell'utilizzatore predisporre eventuali barriere protettive qualora le macchine siano installate in zone con rischio di contatto anche accidentale con gli operatori.

*D Protezioni contro il livello acustico*

Prima di mettere in funzione le macchine, l'utilizzatore deve assicurarsi che tutte le protezioni contro il rumore emesso da parte delle macchine stesse siano state rese funzionanti. SICMEMOTORI è disponibile a fornire la sua esperienza al riguardo.

### 1.11 Rumorosità delle macchine

La rumorosità delle macchine espressa in "pressione sonora" è rilevata con un fonometro nel funzionamento a vuoto, con alimentazione nominale e con il sistema di ventilazione funzionante (Norme IEC 34-9). Il fonometro è posizionato al centro dei 4 lati della macchina a corrente alternata in prova e in corrispondenza dell'entrata dell'aria nel ventilatore (o dei motori asincroni dei ventilatori in caso di macchine raffreddate con scambiatori di calore) ad una distanza di circa 1 m. Il valor medio fra i valori ottenuti è il livello di rumorosità adottato da SICMEMOTORI.

I valori di rumorosità delle macchine della SICMEMOTORI sono riportati nella tabella 1.11 seguente.

| Motore | Pressione sonora (dBA) AQCa-BQCp IC416 | Pressione sonora (dBA) BQAr-BQCr IC06 - IC416 | Pressione sonora (dBA) ACVc IC416 | Pressione sonora (dBA) AJ IC06 | Pressione sonora (dBA) AW IC9W7 |
|---|---|---|---|---|---|
| **71** | --- | --- | 75 | --- | --- |
| **80** | --- | --- | 75 | --- | --- |
| **90** | --- | --- | 75 | --- | --- |
| **100** | 69 | --- | --- | --- | 75 |
| **132** | 74 | 71 | --- | --- | 75 |
| **160** | 81 | 84.5 | --- | --- | 75 |
| **180** | 79 | 84.5 | --- | 84.5 | 75 |
| **225** | --- | 85 | --- | 84.5 | 75 |
| **280** | --- | 85 | --- | 85 | --- |
| **355** | --- | 83 (IC86W) | --- | --- | --- |
| **355** | --- | 85 (IC06)) | --- | --- | --- |

**Tabella 1.11**

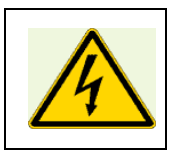
I valori in tale tabella si riferiscono ai valori emessi dalle macchine, e non necessariamente ai valori ai quali saranno esposti i lavoratori. Questi ultimi infatti dipendono anche dalla presenza di altre macchine, dall'ambiente di installazione, dal tipo di lavorazione, ecc. E' cura dell'utilizzatore decidere se i valori di cui sopra comportano la necessità di installare opportune barriere di protezione dal rumore.

### 1.12 Trasporto, ricezione e movimentazione delle macchine

Le macchine vengono spedite dalla fabbrica pronte per l'installazione, salvo casi particolari da concordare. La spedizione viene effettuata senza imballaggio salvo richiesta specifica in sede di ordinazione.

**Attenzione:**

**si raccomanda, a destinazione, di esaminare lo stato delle macchine per verificare che durante il trasporto non abbiano subito danni; in tal caso fare immediata riserva al corriere per non incorrere nella perdita della garanzia. Il reclamo deve arrivare alla SICMEMOTORI entro 8 gg dal ricevimento della merce!**



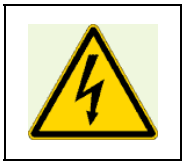
Nelle operazioni di movimentazione, le macchine devono essere sollevate agganciandole agli appositi golfari di sollevamento posti sulla superficie delle macchine. N**on utilizzare mai i golfari posti sui mezzi di raffreddamento della macchina (elettroventilatori, scambiatori di calore, ecc.) per movimentare la macchina stessa.** Se il carico risultasse squilibrato a causa di giunti o esecuzioni particolari, è opportuno equilibrarlo usando corde addizionali.

**Il sollevamento mediante i golfari deve essere evitato quando la temperatura ambiente è inferiore a –15°C**.

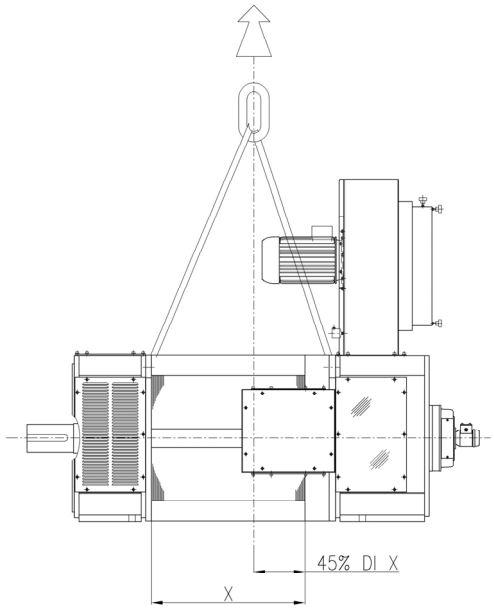
La tabella seguente fornisce i pesi delle macchine, complete dei sistemi di raffreddamento. Si ricorda comunque che i pesi sono anche riportati sulle targhette principali delle macchine stesse.

| Motore | Peso (kg) AQCa-BQCp IC416 | Peso (kg) BQAr-BQCr IC06 - IC416 | Peso (kg) ACVc IC416 | Peso (kg) AJ IC06 | Peso (kg) AW IC9W7 |
|---|---|---|---|---|---|
| **71B** | --- | --- | 8,2 | --- | --- |
| **71L** | --- | --- | 9,5 | --- | --- |
| **80B** | --- | --- | 12 | --- | --- |
| **90S** | --- | --- | 16 | --- | --- |
| **90L** | --- | --- | 19 | --- | --- |
| **90P** | --- | --- | 24 | --- | --- |
| **100S** | 37 | --- | --- | --- | --- |
| **100M** | 45 | --- | --- | --- | 60 |
| **100L** | 54 | --- | --- | --- | 75 |
| **100P** | 61 | --- | --- | --- | --- |
| **100X** | 71 | --- | --- | --- | 90 |
| **132S** | 94 | 99 | --- | --- | 95 |
| **132M** | 109 | 114 | --- | --- | --- |
| **132L** | 122 | 127 | --- | --- | 120 |
| **132P** | 135 | 140 | --- | --- | 130 |
| **132X** | 157 | 162 | --- | --- | 150 |
| **160S** | 201 | 208 | --- | --- | --- |
| **160M** | 220 | 229 | --- | --- | 215 |
| **160L** | 247 | 260 | --- | --- | 240 |
| **160P** | 276 | 285 | --- | --- | 265 |
| **160X** | --- | --- | --- | --- | 325 |
| **180S** | 370 | 385 | --- | 370 | --- |
| **180M** | 460 | 475 | --- | 460 | 420 |
| **180L** | 515 | 530 | --- | 520 | 480 |
| **180P** | --- | --- | --- | 560 | --- |
| **180X** | --- | --- | --- | --- | 540 |
| **225S** | --- | 740 | --- | --- | --- |
| **225M** | --- | 820 | --- | 800 | --- |
| **225L** | --- | 900 | --- | 880 | 760 |
| **225P** | --- | 1030 | --- | 1000 | 860 |
| **225X** | --- | 1185 | --- | --- | 1000 |
| **280S** | --- | 1230 | --- | 1300 | --- |
| **280M** | --- | 1420 | --- | 1450 | --- |
| **280MX** | --- | --- | --- | 1580 | --- |
| **280L** | --- | 1680 | --- | 1650 | --- |
| **280P** | --- | 1830 | --- | 1800 | --- |
| **280PX** | --- | --- | --- | 1950 | --- |
| **355S** | --- | 2300 | --- | --- | --- |
| **355M** | --- | 2700 | --- | --- | --- |
| **355L** | --- | 3100 | --- | --- | --- |

**Per il sollevamento del motore, controllare il peso sulla targa e utilizzare mezzi di sollevamento con portata maggiore.**



**Attenzione: le operazioni di scarico e movimentazione delle macchine devono essere effettuate da personale esperto (imbracatori, gruisti, carrellisti, ecc.); si consiglia di fare assistere a queste operazioni una persona al suolo incaricata alle segnalazioni.**




**Posizione del baricentro – la quota "X" è la lunghezza del pacco magnetico statorico**

### 1.13 Immagazzinamento delle macchine

Se le macchine non vengono subito messe in servizio, occorre sistemarle in un ambiente coperto, pulito ed asciutto. **La temperatura minima di immagazzinamento non deve essere inferiore a –30°C**. Se è previsto l'immagazzinamento delle macchine a temperature inferiori a –30°C, occorre prendere accordi con la SICMEMOTORI in sede d'ordine. Se la giacenza fosse prolungata (alcuni mesi) o se siano previsti prolungati periodi di inattività occorre prendere le seguenti ulteriori precauzioni:

- controllare periodicamente la resistenza d'isolamento (vedi par. 4.3). Gli isolamenti devono essere protetti dall'umidità;
- ruotare l'albero di alcuni giri almeno ogni due mesi per evitare danni sulle piste dei cuscinetti;
- è consigliabile, per l'estremità albero, verificare lo stato della vernice protettiva per evitare corrosioni ed ossidazioni. Eventualmente, ritrattare con vernice o grassi anticorrosivi.

I cuscinetti a rotolamento non richiedono alcuna manutenzione perché il grasso è già immesso in quantità sufficiente per mantenerli lubrificati.

# 2 INSTALLAZIONE

### 2.1 Installazione delle macchine

La posizione di installazione della macchina deve essere tale che l'accessibilità alle portelle laterali sia sempre facilmente possibile. Installare la macchina nel rispetto della forma costruttiva e di montaggio IM, del tipo di raffreddamento IC e del grado di protezione IP definiti in sede di ordine e specificati in targa.
Qualora l'utilizzatore non disponesse del disegno d'ingombro delle macchine, lo può richiedere, comunicandone il numero di matricola stampigliato sulla targhetta principale, all'Ufficio Tecnico della SICMEMOTORI.

### 2.2 Piazzamento

Per le macchine in forma IM 1001 (B3, ad asse orizzontale con piedi), il fissaggio deve essere fatto con 4 viti di diametro adeguato al foro dei piedi (vedi tabella 2.a).
Il piano di appoggio deve essere uniforme, con tolleranza tale che la differenza massima fra i piedi non sia maggiore di 0,1 mm (se necessario, usare spessori di allineamento) e deve essere in grado di sopportare le coppie generate dalle macchine elettriche (vedi tabella 2.c).
In caso di macchine a flangia ed asse orizzontale (forme IM3001 B5) o asse verticale (forma IM3011 - V1), il fissaggio alla controflangia deve essere fatto con viti secondo la tabella 2.b ed in numero corrispondente ai fori della flangia. La superficie della controflangia deve essere accuratamente lavorata, per garantire planarità e perpendicolarità all'asse della macchina comandata, con tolleranza almeno corrispondente alla classe normale secondo DIN 42955. Non sono ammessi spessori di allineamento.
Il piano di appoggio e/o la controflangia di applicazione devono essere rigidi, esenti da deformazioni e vibrazioni.
Le macchine con forma costruttive IM2001 e derivate (con albero e flangia) devono essere installate facendo riferimento alla tabella 2.a per quanto riguarda le viti di fissaggio dei piedi e alla tabella 2.b per le viti di fissaggio della flangia.

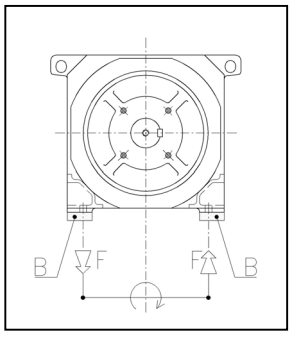
| Motore | Viti * | Coppia di serraggio (Nm) ** |
|---|---|---|
| 71 | | |
| 80 | | |
| 90 | | |
| 100 | M10x40 | 50 |
| 132 | M10x40 | 50 |
| 160 | M12x40 | 85 |
| 180 | M12x40 | 85 |
| 225 | M16x40 | 200 |
| 280 | M20x60 | 400 |
| 355 | M24x70 | 700 |

**Tabella 2.a – Dimensioni viti di fissaggio motore su basamento e coppie di serraggio**
***La lunghezza della vite è da intendere la lunghezza massima per viti a testa esagonale infilate dal piede verso il basamento**
**** Le coppie indicate sono per viti metriche a passo grosso materiale 8G**

| Diametro interasse fori flangia | Viti * | Coppia di serraggio (Nm) ** |
|---|---|---|
| 165 | M10X30 | 50 |
| 215 | M12X35 | 85 |
| 265 | M12X35 | 85 |
| 300 | M16X45 | 200 |
| 350 | M16X45 | 200 |
| 400 | M16X50 | 200 |
| 500 | M16X50 | 200 |
| 600 | M20X65 | 400 |
| 740 | M20X65 | 400 |

**Tabella 2.b – Dimensioni viti di fissaggio motore su controflangia e coppie di serraggio**
*** La lunghezza della vite è da intendere la lunghezza massima per viti a testa esagonale infilate dall' interno del motore verso la controflangia**
**** Le coppie indicate sono per viti metriche a passo grosso materiale 8G**

La tabella 2.c fornisce il valore in N del carico dinamico di corto circuito per ogni grandezza di motore, necessario a calcolare le fondazioni ed i relativi ancoraggi



| Taglia motore | Carico dinamico (*) massimo di corto circuito (N) | Taglia motore | Carico dinamico (*) massimo di corto circuito (N) | Taglia motore | Carico dinamico (*) massimo di corto circuito (N)) |
|---|---|---|---|---|---|
| **71B** | 145 | **132S** | 4050 | **225S** | 15100 |
| **71L** | 215 | **132M** | 4700 | **225M** | 18100 |
| **80B** | 410 | **132L** | 5200 | **225L** | 18800 |
| **90S** | 500 | **132P** | 6020 | **225P** | 21300 |
| **90L** | 750 | **132X** | 7500 | **225X** | 25500 |
| **90P** | 930 | **160S** | 8300 | **280S** | 28400 |
| **100S** | 875 | **160M** | 9000 | **280M** | 33700 |
| **100M** | 1190 | **160L** | 10100 | **280MX** | 35500 |
| **100L** | 1625 | **160P** | 11200 | **280L** | 38400 |
| **100P** | 2000 | **160X** | 12400 | **280P** | 42200 |
| **100X** | 2410 | **180S** | 9500 | **280PX** | 45000 |
| | | **180M** | 13600 | **355S** | 41200 |
| | | **180L** | 16300 | **355M** | 48000 |
| | | **180P** | 19300 | **355L** | 55000 |

**(*) su ogni area B. La tensione del carico di compressione (+) o di trazione (-) è legata alla reazione elettrodinamica e dipende dal senso di rotazione.**

**Tab. 2.c – Carichi dinamici di corto circuito**

**Prudenza!**

**La base di appoggio delle macchine, sia che si tratti di basamenti in ferro, sia che si tratti di colate di cemento, deve essere fatta da personale esperto in questo tipo di lavoro.**

**IMPORTANTE: nel caso di motori AW è indispensabile che la superficie di fissaggio sia perfettamente in piano onde evitare deformazioni e/o rotture degli scudi con conseguente sfregamento tra rotore e statore e/o perdita del liquido refrigerante.**

# 3. ACCOPPIAMENTO ALLA MACCHINA OPERATRICE

L'organo di accoppiamento ed il tipo di trasmissione va scelto e progettato in base alle particolari condizioni di impiego. La responsabilità della scelta e della progettazione è a carico del cliente: SICMEMOTORI è responsabile della correttezza dei dati tecnici di sua competenza, che fornisce al cliente su richiesta. È necessario, prima del montaggio dell'organo di accoppiamento, rimuovere con adatto solvente la vernice di protezione che ricopre l'estremità d'albero. Evitare l'uso di tela smeriglio. La tolleranza di lavorazione del foro deve essere quella corrispondente al diametro nominale dell'albero indicato sui disegni di ingombro con tolleranza del sistema ISO.

### 3.1 Calettamento a freddo degli organi di trasmissione (alberi con chiavetta)

I motori della SICMEMOTORI sono sempre equilibrati con mezza chiavetta (salvo richiesta diversa in sede d'ordine). Pertanto gli organi di trasmissione devono anch'essi essere equilibrati con mezza chiavetta.
Calettare l'organo di trasmissione riferendosi alle istruzioni dettagliate del fornitore dell'organo stesso.

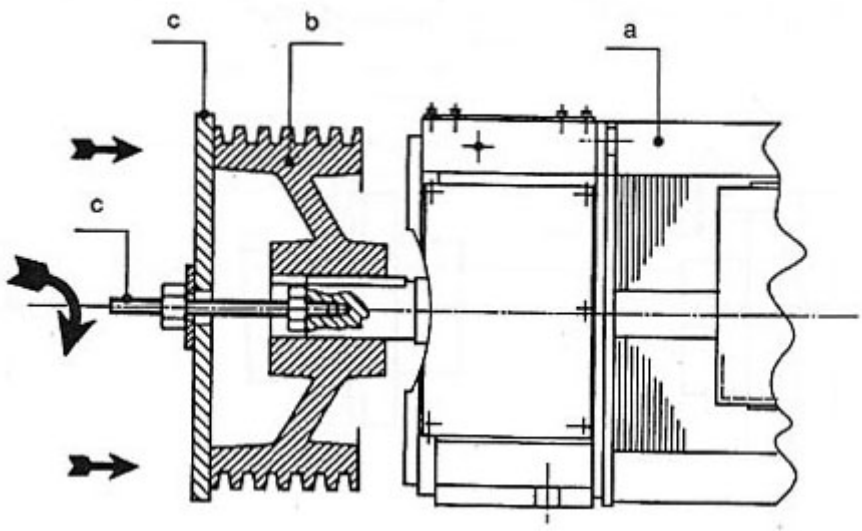



**Fig. 3.a – Esempio di calettamento a freddo di organi di trasmissione utilizzante il foro filettato di testa sull'estremità d'albero del motore**

**a) Motore**
**b) Organo di trasmissione**
**c) Attrezzo di montaggio**

### 3.2 Calettamento a caldo degli organi di trasmissione (alberi senza chiavetta)

Assicurarsi che il giunto di accoppiamento sia stato equilibrato SENZA chiavetta.
Prima di procedere con l'operazione, controllare i materiali di accoppiamento.
Le dimensioni dell'albero e del foro del mozzo devono essere conformi a quelli indicati sui disegni d'ingombro (tolleranze del Sistema ISO).
I fori dell'olio per le future estrazioni devono essere assolutamente puliti e senza alcuna presenza di residui di lavorazione.

- Scaldare il mozzo per ottenere il gioco necessario per il montaggio; ciò può essere fatto a bagno d'olio a circa 220 °C (il normale punto di incendio per olii è di circa 270 °C; verificare tale valore per l'olio che si sta utilizzando!). Se sono necessarie temperature maggiori, il mozzo deve essere scaldato per induzione o messo in un forno ad aria.
- Per essere certi che il montaggio del mozzo sull'albero avvenga senza difficoltà, controllare il diametro interno del mozzo con un micrometro, prima di cominciare le operazioni di calettamento.

Calettare l'organo di trasmissione riferendosi alle istruzioni dettagliate del fornitore dell'organo stesso.

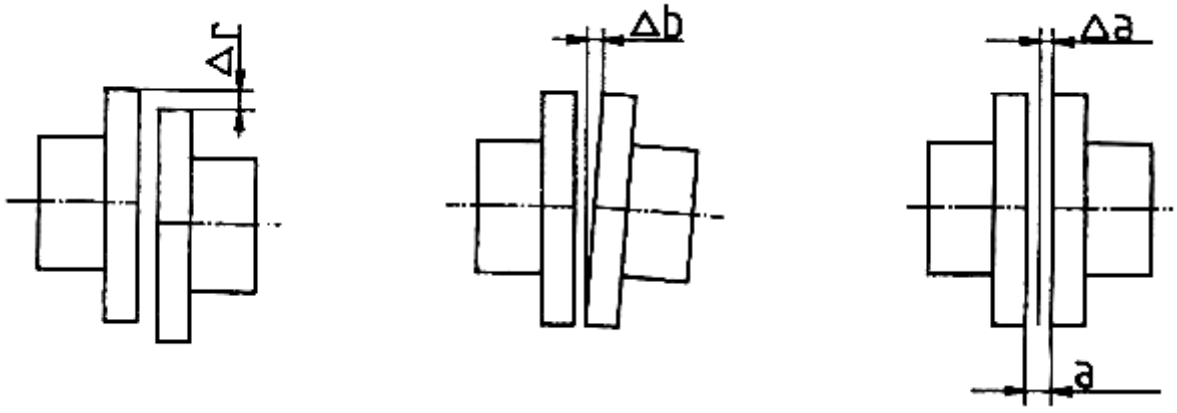
**Prudenza**
**Se la superficie dell'estremità albero e/o il foro del mozzo sono danneggiati, tale danno deve essere eliminato PRIMA del montaggio tramite pietra indiana.**

### 3.3 Accoppiamento diretto

È consigliabile l'uso di giunti elastici che evitino la trasmissione di eventuali spinte assiali ai cuscinetti.
L'effettuazione di un buon allineamento comporta l'uso di un comparatore e di uno spessimetro per le seguenti operazioni:

- Montare i due semigiunti sul motore e sulla macchina accoppiata, posizionare le due macchine realizzando un primo allineamento grossolano. Stringere le viti di fissaggio dei piedi.
- Applicare il comparatore sui due semigiunti e misurare l'allineamento radiale. Ripetere la misura dopo aver ruotato assieme i due alberi di 45°, di 90° e di 180°.
- Inserire uno spessimetro tra le facce dei semigiunti e misurare la loro distanza. Ripetere la misura a 90°, 180°, 270°.
- Correggere gli errori di allineamento riscontrati nelle operazioni descritte infilando degli spessori tra la base e piedi di fissaggio.
- Avvitare a fondo le viti di fissaggio, ripetere le misure e se l'allineamento è accurato, applicare le spine di registro tra il motore e la base.

Per valori orientativi di tolleranza radiale ed assiale vedi fig. 3.c.
Si ricorda che tra gli organi di trasmissione deve esserci un gioco sufficiente per consentire le dilatazioni assiali dovute al riscaldamento.
Si consiglia comunque di effettuare l'accoppiamento, se possibile, con strumenti laser di nuova generazione (contattare SICMEMOTORI).




**Tolleranza radiale**
**Δr ≤ 0.1mm**

**Tolleranza assiale angolare**
**Δb ≤ 0.1mm**

**Tolleranza assiale**
**Δa = 2-3mm**

**Fig. 3.c Valori orientativi di tolleranza per accoppiamento**

### 3.4 Accoppiamento con cinghie e pulegge

Per contenere la sollecitazione radiale sul cuscinetto del motore, conviene scegliere per la puleggia motrice il diametro massimo compatibile con il rapporto di riduzione richiesto e col diametro massimo accettabile per la puleggia mossa. Il diametro scelto in prima approssimazione deve essere verificato calcolando il tiro che ne deriva e confrontandolo con il tiro ammissibile (vedere punto 5.6 per macchine di esecuzione normale). Se la verifica da esito negativo, occorre aumentare il diametro della puleggia, o passare al cuscinetto a rulli, se inizialmente era previsto a sfere, oppure aumentare il diametro dell'albero (interpellare SICMEMOTORI).
Per contenere il tiro sull'albero a parità di coppia conviene aumentare l'angolo della puleggia motrice abbracciato dalle cinghie (aumentare l'interasse fra le due pulegge - contenere il rapporto di riduzione).
Per realizzare un buon accoppiamento a cinghie, occorre anche curare che ci sia un buon parallelismo tra gli alberi e che esista un sistema comodo e sicuro per tendere le cinghie.

### 3.5 Accoppiamento a riduttore ad albero cavo

Per questa applicazione è consigliato richiedere l'esecuzione della flangia motore con grado di precisione aumentato "extra-precisa" per contenere gli errori e i disallineamenti.

Per effettuare un corretto assemblaggio del motore sul riduttore è assolutamente indispensabile effettuare un esatto allineamento fra albero motore, albero cavo del riduttore e fra le due flange di accoppiamento.

Eventuali vibrazioni ed irregolarità di rotazione sono indizio di allineamenti imprecisi che causano anomalie di funzionamento e rottura dell'albero motore.

Consultare anche il paragrafo relativo alle posizioni di montaggio raccomandate ed in particolare al montaggio in forma B5 + supporto (par. 3.6).

1 Posizionare il riduttore con l'albero cavo di accoppiamento al motore (albero veloce) rivolto verso l'alto. Il riduttore non deve essere collegato a nessun carico e l'albero lento deve essere libero di ruotare.

2 Controllare la perpendicolarità e la concentricità della flangia del riduttore rispetto all'albero cavo mediante un comparatore meccanico.

3 Fissare la base magnetica del comparatore sull'albero cavo del riduttore.

4 Appoggiare il tastatore del comparatore sul piano della flangia del riduttore.

5 Fare ruotare molto lentamente l'albero del riduttore (se possibile agendo sull'albero lento) e verificare che la flangia sia perfettamente perpendicolare rispetto all'albero del riduttore. Con la rotazione completa di 360° l'errore massimo ammesso è di 0.05mm. Contrassegnare la flangia con un pennarello indicando i due punti (massimo e minimo) misurati.

6 Appoggiare il tastatore del comparatore sulla battuta della flangia del riduttore.

7 Fare ruotare molto lentamente l'albero del riduttore (se possibile agendo sull'albero lento) e verificare che la flangia sia perfettamente concentrica rispetto all'albero del riduttore. Con la rotazione completa di 360° l'errore massimo ammesso è di 0.05mm.

8 Rimuovere la chiavetta dall'albero del motore e verificare che scorra agevolmente nella sede dell'albero del riduttore. La chiavetta deve scorrere con la pressione della mano ma non deve assolutamente avere gioco.

9 Riposizionare la chiavetta nell'albero motore. Controllare che la distanza esistente tra il piano della flangia del riduttore ed il fondo dell'albero cavo sia superiore alla lunghezza complessiva dell'albero motore rispetto al piano flangia del motore.

10 Lubrificare l'interno dell'albero cavo del riduttore con un grasso specifico per questo montaggio (deve evitare la formazione di ruggine e di ossido da contatto). L'olio normale e/o il grasso dei cuscinetti non sono idonei.

11 Sollevare il motore e posizionarlo con l'albero rivolto verso il basso. Per questa operazione utilizzare i fori dei piedi posteriori e gli appositi golfari di sollevamento facendo attenzione a non rovinare il ventilatore e la statola morsettiera.

12 Inserire molto lentamente e di soli pochi millimetri l'albero del motore all'interno dell'albero cavo del riduttore. Verificare che tra la parte superiore della chiavetta del motore e la cava dell'albero del riduttore ci sia una minima distanza (la parte superiore della chiavetta non deve forzare).

13 Inserire molto lentamente ma non completamente l'albero del motore all'interno dell'albero cavo del riduttore (fermarsi pochi millimetri prima che le flange vadano a contatto). Se l'albero si blocca durante l'inserimento non cercare assolutamente di inserirlo forzatamente e NON utilizzare il martello. In questo caso rimuovere il motore e controllare la superfice dell'albero motore e della chiavetta per verificare se ci sono segni di forzatura.

14 Inserire degli spessori calibrati tra la flangia del riduttore e quella del motore nella posizione di quota minima precedentemente contrassegnata in modo da ripristinare un piano perfetto tra le flange. Mandare in battuta le due flange curando che gli spessori non fuoriescano.

15 Inserire i bulloni che fissano la flangia del motore con quella del riduttore ma non stringerli. Avvitarli solo manualmente fino al parziale serraggio.

16 Alimentare il motore e farlo ruotare (se possibile a bassa velocità). Durante questa fase il riduttore potrebbe essere senza lubrificante. Limitare la prova a qualche minuto.

17 Verificare che non ci siano vibrazioni, spostamenti e/o rumori anomali.

18 Mentre il motore è in rotazione serrare gradualmente ed a 180° tutti i bulloni di fissaggio flangia.

19 Verificare che non ci siano vibrazioni e/o rumori anomali nei due sensi di rotazione.

20 Installare il gruppo sulla macchina e ricontrollare i rumori e le vibrazioni.

Per la fase 4 e 6, vedere le figure nr. 1 e nr. 2

Durante le fasi 12, 13, 14, 15 prestare la massima attenzione. Se il motore cade le dita e le mani dell'operatore potrebbero rimanere schiacciate tra le due flange con conseguenze gravissime.

Durante le fasi 16, 17, 18, 19 prestare la massima attenzione. Il motore è alimentato elettricamente e potrebbe non avere le protezioni montate. Le mani dell'operatore si trovano vicine agli organi meccanici in rotazione e sotto tensione.

Non fare mai ruotare il motore disaccoppiato con la chiavetta innestata nell'albero o nel caso assicurarla con abbondante nastro adesivo.

### 3.6 Montaggio in forma B5 + supporto

Alcuni motori non possono essere utilizzati con il montaggio realizzato tramite la sola flangia (vedi tabelle precedenti) in quanto la lunghezza del motore ed il relativo peso possono causare flessioni della struttura ed innescare vibrazioni e/o risonanze.
Per questo motivo, i motori che non permettono il montaggio in forma B5, devono essere installati:
- Utilizzando la forma B35 che prevede un appoggio su tutta la base del motore + Il fissaggio tramite flangia.
- Utilizzando la forma B5 + un supporto posteriore che ha la funzione di sostenere la parte non vincolata del motore.

Per effettuare una corretta installazione del motore è assolutamente indispensabile evitare che il supporto carichi eccessivamente la parte posteriore del motore forzandolo verso l'alto e creando la flessione della flangia e dell'albero.
Il supporto non deve essere di tipo rigido ma deve essere provvisto di molle a tazza o supporti in gomma comprimibili.
Normalmente questi supporti sono realizzati tramite bulloni ben dimensionati, controdadi di fissaggio e molle a tazza (o antivibranti in gomma).
La spinta ideale che il supporto deve esercitare è quantificabile al 50% del peso totale del motore.
Una spinta inferiore non è in grado di evitare la flessione della struttura.
Una spinta superiore causa l'effetto opposto caricando la flangia del motore e disallineando l'albero rispetto alle sedi dei cuscinetti.
Per un corretto montaggio seguire le seguenti istruzioni.

1 Fissare il motore alla struttura della macchina tramite la flangia. (per accoppiamenti con riduttore ad innesto diretto vedere anche il relativo paragrafo).

2 Posizionare il supporto nella parte posteriore del motore. Le molle a tazza devono spingere solo sul coperchio posteriore in prossimità dei fori di fissaggio (zona piedi). Questo punto presenta dei rinforzi e quindi è la zona più indicata per realizzare la spinta. Non posizionare le molle a tazza nella zona centrale del motore (sullo statore) in quanto potrebbero deformarlo.

3 Avvitare manualmente i bulloni di spinta fino a quando le molle a tazza si appoggiano al coperchio posteriore del motore.

4 Continuare il serraggio dei bulloni fino a quando non sarà esercitata la spinta corretta.
Durante questa fase è necessario controllare la compressione delle molle e dosare accuratamente la forza da applicare alla chiave. Dato il passo della vite e la forza che il braccio della chiave esercita, è facilissimo superare abbondantemente e senza accorgersene la spinta ideale.
La spinta da esercitare può essere calcolata e controllata utilizzando una chiave dinamometrica e la formula sotto riportata.

5 Fissare i bulloni tramite i controdadi e contrassegnare la posizione di riferimento per eventuali successivi smontaggi e rimontaggi.

6 Mentre il motore è in rotazione, verificare che non ci siano vibrazioni e/o rumori anomali.

$$M = F * h / 628$$

F = forza di spinta da applicare in [kg] -(deve essere il 50% del peso del motore).
h = passo della vite in [mm]
M = coppia di taratura della chiave dinamometrica in [Nm]

**Fig. 1**

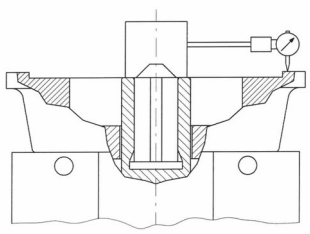
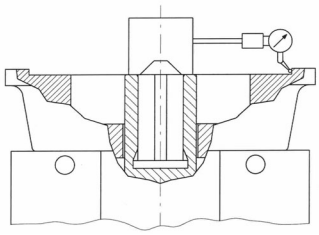


**Fig. 2**

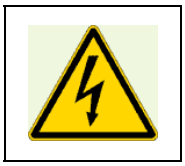


# 4. MESSA IN SERVIZIO

### 4.1 Collegamenti elettrici

Tutte le macchine sono di norma fornite con scatola cavi completa di morsettiera. I cavi sono contrassegnati dalle lettere riportate nello schema allegato alla macchina.
La marcatura dei terminali è effettuata secondo le Norme IEC 60034-8.
Per i collegamenti riferirsi al par 4.10, collegando la macchina per il senso di rotazione previsto.
Il senso di rotazione può essere indifferentemente orario o antiorario.
Su richiesta in sede di ordine, al posto della scatola morsetti possono essere talvolta forniti cavi liberi di lunghezza concordata. Anche per questo caso valgono le considerazioni su esposte per la marcatura dei terminali e gli schemi di collegamento.

### 4.2 Collegamento a terra



**PERICOLO!**

**La macchina deve sempre essere collegata all'impianto di terra dello stabilimento dove è installata. Per la messa a terra sono predisposte una vite con rispettiva rondella antiallettante sul giogo statore in posizione visibile ed una vite nella scatola morsetti, entrambe complete di targhetta con contrassegno. Entrambe le viti devono essere collegate all'impianto di messa a terra.**
**Assicurarsi che non sia rimasta vernice tra le viti e le superfici della macchina. Se necessario, rimuovere la vernice prima di effettuare il collegamento.**

### 4.3 Ispezioni prima dell'avviamento

Prima di mettere in servizio la macchina o dopo un lungo periodo di inattività è opportuno eseguire le verifiche seguenti:

- Controllare con un Megger a 500 V l'isolamento verso massa degli avvolgimenti di statore. Il valore rilevato non deve essere inferiore a 1,5 MΩ per motori fino a grandezza 280, a 7MΩ per motori più grandi. **L'operazione deve essere eseguita con i cavi di alimentazione scollegati.**

**ALLARME!**

**Durante ed immediatamente dopo la misura della resistenza di isolamento, i terminali della macchina sono potenzialmente pericolosi e non devono essere toccati. E' necessario assicurarsi che non vi siano residui di tensione.**

Se non esiste questa condizione, le cause ed i rimedi potrebbero essere i seguenti:
a) *Presenza di polvere*. La polvere non grassa può essere asportata mediante uno straccio pulito ed asciutto o, meglio, con aspirapolvere. La polvere su parti inaccessibili può essere eliminata pulendo energicamente l'interno della macchina con un soffio di aria pulita e secca ad una pressione compresa fra 2-3,5 bar. Togliere prima di questa operazione le portelle di ispezione o di chiusura della macchina. Ripetere la prova di isolamento.
b) *Presenza di grasso o di olio*. Strofinare con uno straccio inumidito (non impregnato) di solvente dielettrico. Se il problema persiste, smontare la macchina e lavare ed essiccare in forno le parti interessate per 3 o 4 ore ad una temperatura di 100-120°C.
Prima di rimettere il motore in servizio ripetere la prova di isolamento.

- Controllare che i motori asincroni degli eventuali elettroventilatori (o scambiatori di calore) siano predisposti per essere alimentati correttamente dalla rete a corrente alternata disponibile (numero di fasi, tensione, frequenza) e per ruotare nel senso prescritto.
- Per motori con scambiatore di calore aria-acqua accertarsi che il circuito dell'acqua sia funzionante.
- Per motori con raffreddamento a liquido (motori serie AW):
  - riempire il circuito di raffreddamento e far fuoriuscire l'aria presente (vedere Appendice D);
  - verificare il corretto funzionamento del sistema di raffreddamento e verificare che il liquido circoli effettivamente nel circuito;
  - Controllare la portata reale e la pressione massima del circuito.
- Assicurarsi che i contatti del relè di protezione per difetto di ventilazione (pressostato) commutino con il ventilatore in funzione. Nel caso di ventilazione con condotte assicurarsi che la qualità dell'aria ed i dati di portata e di pressione siano rispondenti ai valori prescritti, e controllare la direzione dell'aria di ventilazione.
- Controllare che i valori della tensione e della frequenza di alimentazione siano uguali a quelli riportati sulla targa.
- Verificare che tutti gli accessori e/o i dispositivi di protezione siano stati correttamente collegati e siano funzionanti.
- Per motori con freno:
  - Verificarne il funzionamento
  - Verificare l'assenza di attrito quando il freno è attivo (sbloccato)

**PERICOLO!**

**I lavori sulla macchina elettrica possono essere fatti solamente se si è assolutamente sicuri che la macchina stessa non è collegata alla rete elettrica.**

### 4.4 Dispositivi di protezione

Tutti gli organi di trasmissione devono essere adeguatamente protetti con carter per evitare contatti con le parti in movimento.

### 4.5 Raffreddamento motori AW

Fare riferimento alle note in Appendice D.

### 4.6 Alimentazione da rete

**Attenzione: i motori previsti per alimentazione da inverter possono essere alimentati direttamente dalla rete solamente in determinate condizioni, ma non ne è previsto l'avviamento diretto da rete.**
**Prima di collegare uno di questi motori direttamente alla rete contattare l'Ufficio Tecnico della SICMEMOTORI per le istruzioni del caso.**

### 4.7 Alimentazione da inverter

Di seguito si riportano alcune istruzioni per la regolazione dell'inverter in relazione ai parametri base del motore accoppiato. **Queste istruzioni non sostituiscono quelle date dal costruttore dell'inverter, che deve sempre essere consultato alla messa in servizio dell'impianto, ma forniscono esclusivamente una guida di carattere generale per l'utilizzatore.**

#### 4.7.1 Regolazione della tensione e della velocità

**Curve caratteristiche di funzionamento**

I dati e le curve caratteristiche riportati nelle schede tecniche sono riferiti a motori alimentati da inverter con tensione e frequenza corrispondenti ai valori nominali. Il tipo di controllo dell'inverter e la relativa regolazione possono a loro volta influenzare le caratteristiche ed il funzionamento del motore, consentendo di ottenere campi di regolazione più o meno ampi.
E' molto importante abbinare la giusta tensione nominale del motore con l'effettiva tensione di uscita dell'inverter.
In presenza di variazioni della tensione di alimentazione comprese tra il ± 5% del valore nominale si ottengono mutazioni delle prestazioni del motore che è comunque in grado di funzionare senza significativi problemi.
In alcune condizioni, l'inverter a controllo vettoriale di flusso (in particolare con regolazione ad anello chiuso), eroga una tensione di uscita (V-out) inferiore rispetto a quella di alimentazione (V-in).
Normalmente il motore è costruito seguendo le indicazioni fornite dal cliente che spesso si riferiscono al valore di linea (V-in) e non a quello reale di uscita dell'inverter (V-out).
Per evitare perdite di prestazioni del motore, surriscaldamento e non limitare il campo di utilizzo a potenza costante, è indispensabile che la tensione massima di uscita dell'inverter (V-out max) non sia inferiore a quella nominale del motore (Vn).
Nel caso in cui la tensione massima di uscita dell'inverter (V-out max ) risultasse inferiore a quella nominale del motore (Vn) è indispensabile ripristinare i valori nominali ed è possibile intervenire ed ovviare a questo inconveniente come segue:

- Aumentando il valore della tensione di alimentazione dell'inverter (V-in) interponendo tra la linea e l'inverter un trasformatore in elevazione (esempio A).
- Abbinando un motore con tensione nominale (Vn) inferiore a quella di linea (V-in) e comunque uguale alla reale tensione di uscita erogata dall'inverter (V-out max) (esempio B)
- Parametrizzando l'inverter in modo da ottenere una forma d'onda della tensione in uscita (V-out max) deformata "a elmo"(quasi square wave) con valore RMS equivalente a quello nominale del motore (Vn) (esempio C). Tuttavia questa condizione provoca un aumento della temperatura di funzionamento del motore.

*Note*: se il valore della tensione (V-out max) è inferiore a quella nominale del motore (Vn), la perdita di prestazioni si riscontra in prossimità della velocità nominale ed in tutto il campo di funzionamento a potenza costante solo se nell'inverter l'impostazione del rapporto V/f corrisponde al valore nominale, per esempio 360 V / 45,9 Hz (corrispondente al valore nominale del motore 400 V / 51 Hz). Nel caso dell'impostazione di un diverso rapporto, per esempio con il valore 360 V / 51 Hz, la perdita di prestazioni si ha su tutto il range di velocità.

*Esempio a)*

| | |
|---|---|
| Linea alimentazione (V-in) | 400V |
| Tensione massima di uscita (V-out max) | 360V |
| Tensione nominale del motore (Vn) | 400V |

Interporre un trasformatore sulla linea che aumenti la tensione (V-in) fino a 440-450V.
La taglia dell'inverter e la corrente del motore non cambiano.

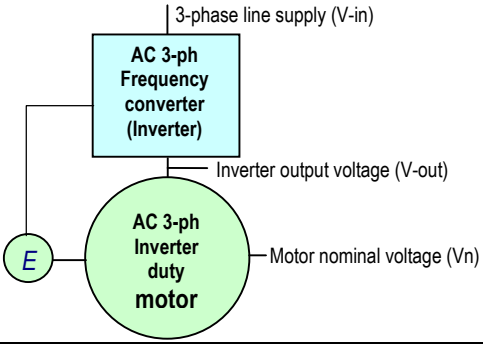
*Esempio b)*

| | |
|---|---|
| Linea alimentazione (V-in) | 400V |
| Tensione massima di uscita (V-out max) | 360V |
| Tensione nominale del motore (Vn) | 330V |
| Parametrizzare l'inverter con dati motore | 330V |

La taglia dell'inverter e la corrente del motore aumentano in proporzione alla diminuzione della tensione Vn ( In x 400 / 330).

*Esempio c)*

Linea alimentazione (V-in)……..400V
Tensione massima di uscita (V-out max)…. 360V
Tensione nominale del motore (Vn)…….400V
Parametrizzare l'inverter con attiva la funzione "forma d'onda ad elmo" quasi square wave



### 4.7.2 Regolazione della tensione

**APPLICAZIONI STANDARD (fare riferimento al diagramma tensione/frequenza A)**

*Campo di regolazione a coppia costante (0 –$f_n$)*

In questo tratto della curva, la tensione erogata dall'inverter aumenta proporzionalmente alla frequenza di alimentazione (da 0 fino alla velocità base $f_n$).

*Campo di regolazione a potenza costante ($f_n$ – $f_{max}$)*

In questo tratto la tensione rimane invariata e corrispondente al valore massimo erogabile dall'inverter (V-out max) mentre la frequenza viene aumentata fino al raggiungimento della frequenza massima ($f_{max.}$).

**APPLICAZIONI CON CAMPO DI REGOLAZIONE A POTENZA COSTANTE ESTESO (fare riferimento al diagramma tensione-frequenza B)**

*Campo di regolazione a coppia costante (0 – $f_n$)*

In questo tratto della curva, la tensione erogata dall'inverter (V-out) aumenta proporzionalmente alla frequenza di alimentazione (da 0 fino alla velocità base $f_n$).

*Campo di regolazione a potenza costante ($f_n$ – $f_{max}$)*

In questo tratto della curva la tensione erogata dall'inverter (V-out) aumenta in modo non proporzionale rispetto alla frequenza fino al raggingimento del valore massimo erogabile dall'inverter (V-out max).

In determinate applicazioni (mandrino, avvolgitori etc.) ed in genere quando sono richiesti elevati rapporti di regolazione tra la velocità massima e la velocità base del motore, unitamente a buone capacità di carico massimo anche nella zona di funzionamento a potenza costante, la tensione massima erogata dall'inverter (V-out max) deve essere superiore a quella nominale del motore (Vn).

L'incremento di tensione deve avvenire unicamente nel tratto di funzionamento a potenza costante (deflussaggio) come indicato nel grafico sottostante.

In queste condizioni ($V_n$) sarà la tensione nominale del motore e (V-out max) la tensione massima erogabile dall'inverter.

*Si consiglia di mantenere un margine del 20% circa, tra la tensione nominale del motore e la tensione massima erogabile dall'inverter. Margini superiori consentiranno un maggiore sovraccarico nel tratto di funzionamento a potenza costante.*

*Per consentire questo tipo di regolazione sono disponibili diversi valori nominale di avvolgimento che ne permettono l'abbinamento alle varie tensioni di alimentazione ed uscita dell'inverter.*

☞ Note: Il valore di tensione nominale del motore più utilizzato per queste applicazioni è 330V. Per il calcolo corretto della tensione nominale del motore (Vn) è necessario considerare anche quanto riportato nel paragrafo precedente. La scelta del motore con tensione nominale 330Vn è indicata solo se la reale tensione di uscita dell'inverter è 400V-out max. Nel caso in cui la tensione massima di uscita dell'inverter (V-out max) risultasse inferiore a 400V è indispensabile ripristinare i valori nominali per ottenere comunque un guadagno di tensione di circa 70V tra Vn e V-out max.

**DIAGRAMMA TENSIONE-FREQUENZA**
***VOLTAGE - FREQUENCY DIAGRAM A)***

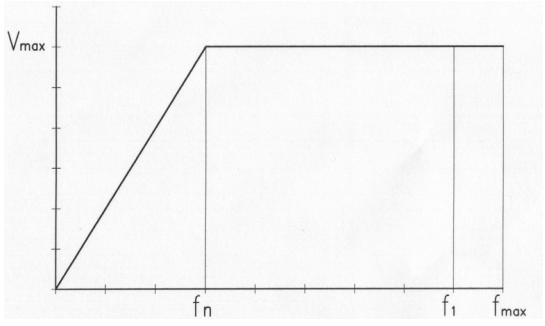



**DIAGRAMMA TENSIONE-FREQUENZA**
***VOLTAGE / FREQUENCY DIAGRAM B)***

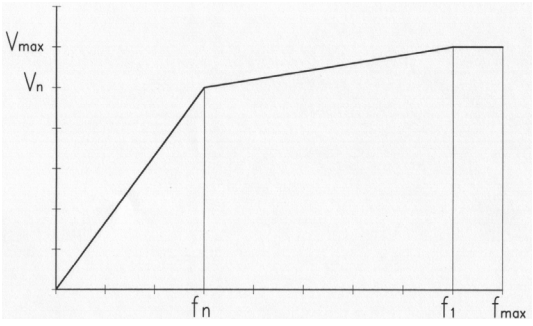



**DIAGRAMMA DI POTENZA - *POWER DIAGRAM***

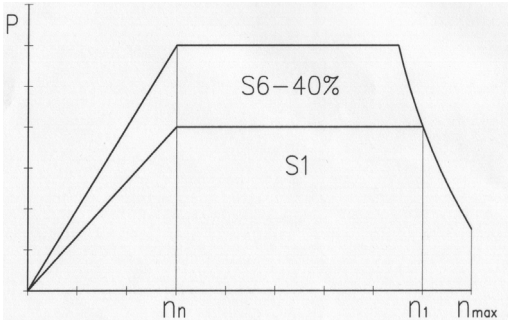
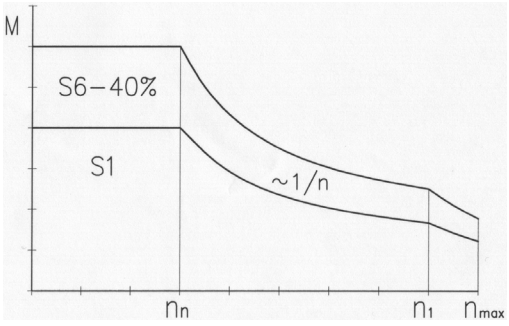



**DIAGRAMMA DI COPPIA - *TORQUE DIAGRAM***




Note La velocità $n_1$ con funzionamento a potenza costante ($P_n$) è ottenibile solo con un incremento della tensione erogata dall'inverter di minimo 70V tra $n_n$ e $n_1$ ($f_n$ e $f_1$).

A) Funzionamento a potenza costante limitato (70% di $n_1$ )

B) Funzionamento a potenza costante esteso ($P_n$ @ $n_1$)

☞ *Note*

Con alcuni inverter non è possibile impostare due valori diversi di tensione di uscita (Vn e V-out max) e per questo motivo la regolazione di tensione cosi come indicata nel diagramma B) non è realizzabile.

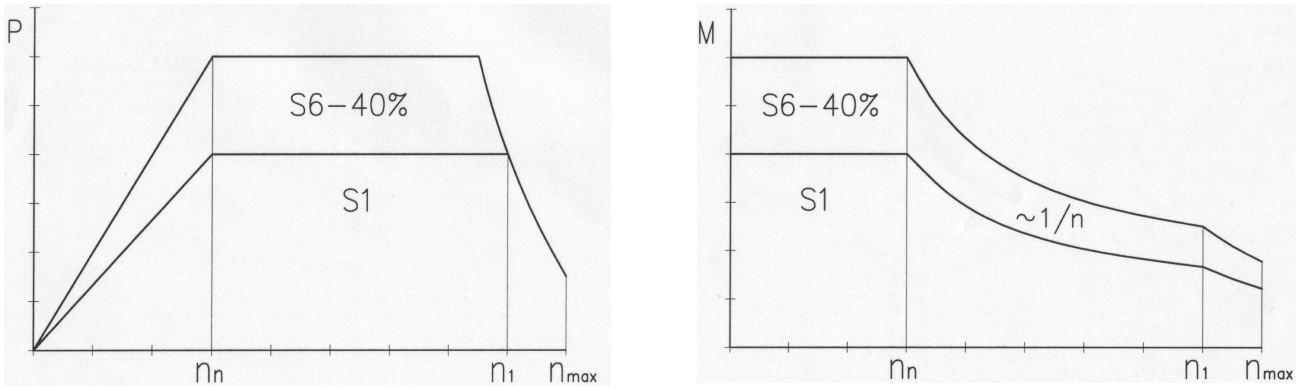
Per ovviare a questo problema è possibile impostare nell'inverter il valore Vn uguale al valore V-out max e riproporzionare il valore di frequenza Fn.

Esempio:
Motore 330Vn 50Hz 1500rpm - Inverter 400V-out max.
Parametrizzazione inverter:
Tensione nominale motore 400Vn (non più 330Vn)
Frequenza nominale motore 60.6Hz (non più 50Hz) – calcolo ( 50Hz x 400 / 330V)
Velocità nominale motore 1818rpm (non più 1500rpm) – calcolo (1500rpm x 60.6 / 50Hz)

### 4.7.3 Regolazione della velocità

*Campo di regolazione a coppia costante (0 – $n_n$)*
In questo tratto della curva, la coppia del motore resta costante (coppia nominale) fino al raggiungimento della velocità nominale $n_n$. La potenza del motore aumenta proporzionalmente con il numero dei giri.
*Campo di regolazione a potenza costante ($n_n$ – $n_1$)*
In questo tratto la potenza del motore resta costante (potenza nominale) fino al raggiungimento della velocità massima a potenza costante $n_1$. La coppia del motore diminuisce al crescere del numero dei giri.
*Campo di regolazione a potenza decrescente ($n_1$ – $n_{max}$)*
In questo tratto la potenza del motore diminuisce sensibilmente (potenza ridotta) fino al raggiungimento della velocità massima meccanica $n_{max}$. La coppia del motore diminuisce di conseguenza.
*Formule:*
Per calcolare la coppia o la potenza del motore alla velocità desiderata:
(P = kW) – (M = Nm) – (n = rpm)
Potenza = M x n / 9550 = P
Coppia = P / n x 9550 = M

**DIAGRAMMA DI POTENZA - *POWER DIAGRAM*** | **DIAGRAMMA DI COPPIA - *TORQUE DIAGRAM***




Note La velocità $n_1$ con funzionamento a potenza costante ($P_n$) è ottenibile solo con un incremento della tensione erogata dall'inverter di minimo 70V tra $n_n$ e $n_1$ ($f_n$ e $f_1$).
A) Funzionamento a potenza costante limitato (70% di $n_1$)
B) Funzionamento a potenza costante esteso ($P_n$ @ $n_1$)

| | *Descrizione* |
|---|---|
| $n_n$ | Velocità di rotazione nominale |
| $n_1$ | Velocità di rotazione massima a potenza costante ($P_n$) |
| $n_{max}$ | Velocità max. di rotazione a potenza ridotta. |
| $P_n$ | Potenza meccanica nominale resa all'albero per servizio S1 |
| $M_n$ | Coppia nominale resa all'albero |
| $V_n$ | Tensione nominale del motore |
| $V_{max}$ | Tensione massima erogata dall'inverter |
| $f_n$ | Frequenza nominale |
| $f_1$ | Frequenza alla velocità $n_1$ |
| $f_{max}$ | Frequenza massima |
| S1 | Area di funzionamento in servizio continuativo S1 |
| S6 | Area di funzionamento in sovraccarico con servizio periodico |

### 4.7.4 Parametri base del motore

**PARAMETRI BASE MOTORE da utilizzare per la programmazione dell'INVERTER**
Il corretto funzionamento del motore è strettamente legato alla parametrizzazione dell'inverter a cui è collegato. Una taratura accurata consente di ottenere le prestazioni nominali del motore con il minimo utilizzo di energia e sfruttando completamente le capacità del sistema motore + inverter.
Al contrario una taratura grossolana o errata comporta una perdita notevole di prestazioni, surriscaldamento, funzionamento irregolare ed in molti casi l'impossibilità di sfruttare le potenzialità del prodotto.
Per questo motivo è importantissimo parametrizzare l'inverter inserendo i parametri nominali del motore a cui è collegato.
Sulla targa del motore sono indicati tutti i parametri fondamentali che devono essere utilizzati per la taratura, inoltre ulteriori dati possono essere richiesti direttamente al costruttore del motore.
Al par. 4.0 e 4.1 è riportata la targa del motore con tutti i parametri necessari.
Durante l'inserimento dei dati prestare particolare attenzione al valore di targa del motore ed alla corrispondenza del relativo parametro dell'inverter.

Accertarsi che il valore (Hz) e (V) siano effettivamente relativi al rapporto tensione frequenza dell'inverter. Con l'utilizzo di inverter ad anello chiuso è molto importante inserire i valori corretti di frequenza nominale, velocità e scorrimento. L'inserimento di un valore sbagliato determina una perdita di coppia notevole (anche superiore al 50%).

*a) Esempio di programmazione con valore ($n_n$) e (Hz) sincroni, (Slip) da sottrarre*.
Dati motore: $n_n$ 1500rpm - 50Hz – 400V – slip 55rpm
Programmazione:
Parametro velocità nominale motore…….1445rpm (1500 – 55rpm)
Parametro frequenza nominale motore……..50Hz
Parametro Tensione nominale motore……..400V

*b) Esempio di programmazione con valore ($n_n$) e (Hz) asincroni e (Slip) da NON considerare.*
Dati motore: $n_n$ 1500rpm – 51,5Hz – 400V –
Programmazione:
Parametro velocità nominale motore…….1500rpm
Parametro frequenza nominale motore……..51.5Hz
Parametro Tensione nominale motore……..400V
*Note:*
Alcuni inverter non accettano l'immissione del valore nominale di frequenza con decimale.
In questo caso è necessario riproporzionare anche la velocità nominale.
51.5Hz 1500rpm…nuova programmazione….51Hz 1485rpm (1500rpm * 51 / 51.5Hz).
Gli esempi sopra riportati valgono anche per tutti gli altri valori nominali di frequenza e velocità disponibili.

### 4.7.5 Collegamento all'inverter

E' noto che la lunghezza del cavo fra inverter e motore deve essere la più corta possibile, per limitare le sollecitazioni derivanti dagli elevati picchi di tensione che si possono fornre ai morsetti del motore e che ne possono portare ad un accorciamento anche molto sensibile della sua vita.

**Attenzione!**
**Si consiglia vivamente di inserire dei filtri opportuni collegati direttamente ai morsetti del motore. Consultare il costruttore dell'inverter e in caso di dubbi contattare l'ufficio tecnico della SICMEMOTORI.**

In ogni caso, i cavi di collegamento fra motore ed inverter e fra encoder/revolver ed inverter **devono** essere schermati.
Si consiglia inoltre di porre cura nella disposizione dei cavi; nel dubbio consultare l'ufficio tecnico della SICMEMOTORI.

### 4.8 Avviamento

**Prima di avviare la macchina, oltre alle operazioni dei paragrafi precedenti, accertarsi che:**

- **possa ruotare liberamente;**
- **le spazzole di messa a terra del rotore, se esistenti, siano state collegate alla terra dell'impianto;**
- **siano state effettuate le parametrizzazioni e le regolazioni sull'inverter;**
- **i dispositivi di sicurezza per il trasporto (se esistenti) siano stati rimossi.**

**ALLARME!**
**La macchina a corrente alternata non deve funzionare senza ventilazione, in quanto si riscalderebbe eccessivamente fino a bruciare. Attenzione dunque che i ventilatori siano correttamente funzionanti e che l'acqua di raffreddamento degli scambiatori di calore (ove previsti) o il liquido di raffreddamento (per motori AW) circoli nelle quantità e pressioni segnalate sulle targhe degli scambiatori di calore stessi.**

Quando la macchina è messa in servizio per la prima volta, è opportuno accertarsi che non vi siano segni visibili di malfunzionamento, quali rumori strani, vibrazioni, ecc. . E' sempre conveniente far funzionare la macchina per qualche tempo a vuoto, prima di applicare il carico. In caso di problemi, consultare il par. 7 e, eventualmente, il SICMESERVICE.

### 4.9 Ispezioni dopo l'avviamento

Dopo l'avviamento della macchina (entro le prime 100 ore di funzionamento) è opportuno eseguire le seguenti verifiche:
a) Controllare che la temperatura dei cuscinetti non superi gli 80°C a regime.
Il surriscaldamento dei cuscinetti è dovuto normalmente ad una delle seguenti cause:

- cattivo allineamento con conseguenti vibrazioni e tendenza al grippaggio;
- spinta assiale o radiale eccessiva;
- eccessiva quantità di grasso. In questo caso occorre fermare il motore, smontare il/i paragrassi ed eliminare con una spatola il grasso in eccesso; quindi rimontare il/i paragrassi.

b) Verificare che la corrente assorbita sia inferiore o uguale a quella di targa.

**ALLARME!**
**Temperatura in servizio**
**La sovratemperatura massima ammessa dalle Norme IEC per il giogo statore è di 125°C se la macchina è in classe H (105°C se è in classe F, 80°C se è in classe B).**
**Pur avendo normalmente valori di sovratemperatura ampiamente inferiori, le macchine di ns. costruzione richiedono comunque *adeguate precauzioni nei contatti anche accidentali*. Inoltre, deve essere accuratamente evitato che materiali facilmente infiammabili siano lasciati a contatto con macchine funzionanti.**

### 4.10 Schemi elettrici di collegamento

Tutti i motori sono forniti completi di schema elettrico di collegamento.
In caso di mancanza o di smarrimento, richiederne copia alla SICMEMOTORI, citando il numero di matricola stampigliato sulla targa della macchina elettrica.

**PERICOLO!**
**Non collegare né avviare la macchina in assenza dello schema elettrico di collegamento!**

### 4.11 Coppia di serraggio dadi morsettiera

Se non specificato diversamente le coppie di serraggio dei dadi delle morsettiere sono le seguenti:

| | M4 | M5 | M6 | M8 | M10 | M12 | M14 | M16 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Nm (+/- 10%) | 1,2 | 2,4 | 4 | 8 | 12 | 20 | 30 | 40 |

### 4.12 Tensione ai morsetti del motore

Verificare che i picchi di tensione e la derivata di tensione ($\Delta V/\Delta t$) ai morsetti del motore siano compresi entro i limiti imposti dalle Norme IEC 60034-17.
La loro riduzione può avvenire utilizzando un reattore, un filtro $\Delta V/\Delta t$ oppure un filtro sinusoidale; è necessario consultare il costruttore dell'inverter.

**PERICOLO!**
**Verificare sempre che l'impianto sia pronto per la messa in funzione, non vi sia personale non abilitato ad operare sull'impianto, tutti siano stati avvertiti dell'imminente messa in funzione e che siano state rispettate tutte le misure per operare in sicurezza.**
**Consultare anche tutte le informazioni supplementari fornite dal costruttore dell'impianto e verificare che non vi siano contrasti inerenti le procedure di verifica ed avviamento con altri prodotti installati.**

# 5. MANUTENZIONE

Un programma di manutenzione preventiva accuratamente predisposto può ridurre al minimo i guasti, riducendo nel contempo il costo d'esercizio.
Il programma di manutenzione deve essere studiato da tecnici competenti, che tengano nel dovuto conto le caratteristiche della macchina elettrica utilizzata, ma anche quelle dell'impiego particolare a cui è destinata e dell'ambiente in cui è chiamata ad operare.
Intendiamo per *impiego della macchina* il ruolo più o meno strategico che le è assegnato nel complesso dell'impianto, da cui dipenderà l'accuratezza e la frequenza delle operazioni di controllo e di manutenzione preventiva da programmare.
Intendiamo per *ambiente* il complesso delle caratteristiche di temperatura, umidità, vibrazioni, sollecitazioni meccaniche eccezionali, nonché presenza di agenti chimici aggressivi, a cui la macchina può essere sottoposta nel luogo di installazione; anche dall'ambiente nel suo complesso dipenderà in parte il tipo e la frequenza degli interventi di manutenzione preventiva.
Infine ogni operazione di manutenzione deve essere eseguita da personale sufficientemente esperto, e sicuramente edotto sul contenuto delle presenti Istruzioni, che devono sempre essere a sua immediata disposizione.
SICMEMOTORI consiglia vivamente la preparazione da parte dell'utilizzatore di una scheda di manutenzione specifica per ogni macchina elettrica installata, ed il suo costante aggiornamento da parte di personale esperto.
**Dopo qualunque interruzione di funzionamento a causa di interventi delle apparecchiature di protezione o per qualsivoglia causa, è necessaria una ispezione approfondita della macchina e, se necessario, degli altri componenti dell'impianto. Le cause dell'interruzione del servizio devono essere chiarite PRIMA di rimettere in servizio la macchina**.

**PERICOLO!**
**Prima di effettuare qualsiasi lavoro sulla macchina elettrica disconnetterla dalla rete!**

### 5.1 Manutenzione programmata

Nella tabella 5.a viene indicato un programma–tipo di manutenzione programmata; resta inteso che detto programma deve essere adattato alle necessità del cliente, e che SICMEMOTORI è a disposizione su richiesta per collaborare a studiare gli adattamenti più opportuni in occasione della messa in servizio e del primo periodo di esercizio.

**Tabella 5.a – Manutenzione programmata – programma tipo**

| Componente | Operazioni | Intervallo (H) | Vedere al punto |
|---|---|---|---|
| Macchina completa | Verifica delle vibrazioni di fondo e della rumorosità sulle sedi dei cuscinetti. Valori di riferimento Norme ISO 3945 **(a)** | annuale | 5.4 |
| | Rilevamento di eventuali rumori anomali (colpi, strisciamenti, ecc.) **(a)** | settimanale | |
| | Verifica visiva dello stato di pulizia interno della macchina | mensile | |
| Avvolgimenti | Misurare la resistenza di isolamento (con temperatura della carcassa di circa 25°C) **(a)** | 900-1200 (300-600)* | 4.3 |
| | Pulizia generale degli avvolgimenti | 3500-4000 | 4.3 |
| Cavi di alimentazione | Controllare il serraggio dei cavi ai morsetti della macchina. Se necessario procedere con il loro serraggio | annuale | 2.2 |
| Cuscinetti | Misura della temperatura **(h) (i)** | 1200 | |
| | Rilubrificazione e ripristino grasso (escluso cuscinetti autolubrificati) **(h) (j) (k)** | vedere targa motore | 5.9 |
| | Sostituzione completa del grasso dei cuscinetti | 3 anni o 6000 ore | 5.1/ |
| | Verifica presenza ruggine nei cuscinetti **(g)** | 3 anni | |
| Isolamenti | Verifica valore resistenza di isolamento da effettuare con il Megger a 500V | 900-1200 (300-600)* | 4.3 |
| Filtri | Verifica intasamento filtri | settimanale | 5.13 |
| Scambiatori di calore aria-acqua e aria-aria | Vedere appendice | | |
| Raffreddamento a liquido (solo per motori serie AW) | Verificare la funzionalità del circuito esterno di ricircolo; verificare eventuale intasamento filtri | | |
| Viti e bulloni di fissaggio | Verifica che non ci siano eventuali allentamenti (la verifica è opportuna soprattutto per i collegamenti elettrici della morsettiera in quanto contatti insufficienti possono originare surriscaldamenti localizzati) | 1800-2200 | 2.2<br>4.11 |
| Giunti di accoppiamento | Controllare lo stato dell'allineamento macchina-carico e registrare le misurazioni **(f)** | biennale e ad ogni smontaggio | 3 |
| | Fare la manutenzione del giunto di accoppiamento secondo le istruzioni del costruttore del giunto | - | |
| Elettroventilatore | Verificare la presenza di eventuale ruggine o sporcizia | semestrale | |

| Componente | Operazioni | Intervallo (H) | Vedere al punto |
|---|---|---|---|
| | Se previsto, ingrassare i cuscinetti del motore asincrono **(g)** | | |
| Accessori vari | Controllarne la corretta funzionalità | annuale | |
| Spazzola di messa a terra (se esistente) | Verificare che scorra liberamente nel suo portaspazzole. Pulire la superficie di contatto tra spazzola ed albero con carta vetrata molto fine. **(a) (b)** | annuale | 5.18 |

* Ambienti umidi

(a) Confrontare con le misure o osservazioni precedenti
(b)
(c) Rimuovere l'eventuale ruggine usando una pietra a olio e quindi coprire la superficie con uno strato anticorrosivo
(d) Dipende dalla contaminazione dell'aria ambiente
(e) Dipende dalla contaminazione dell'acqua
(f) Se le vibrazioni aumentano, ispezionare immediatamente o abbreviare gli intervalli di ispezione
(g) Rimuovere la ruggine.
(h) Per i cuscinetti lubrificati a grasso
(i) Confrontare con le misure precedenti
(j) Osservare gli intervalli di lubrificazione indicati sulla targa della macchina a corrente alternata. Macchine che stanno molto ferme hanno bisogno di una rilubrificazione almeno annuale (in quanto il grasso può invecchiare o si può creare della condensa all'interno del cuscinetto)
(k) Non appena sopravvengono fenomeni quali vibrazioni, sovratemperature, rumori, o quando bisogna comunque smontare la macchina. L'esperienza ci dice che i problemi ai cuscinetti sono causati per la massima parte dal loro consumo, piuttosto che da fatica del materiale. Comunque, il consumo dipende a sua volta dalle condizioni di funzionamento.

Di seguito vengono date istruzioni particolari per la manutenzione relativa ai cuscinetti ed ai filtri per l'aria.

### 5.2 Cuscinetti a rotolamento

Nei paragrafi seguenti con LA si intende *lato accoppiamento* e con LOA si intende *lato opposto accoppiamento*.
Le macchine di questa gamma sono normalmente previste con cuscinetti a rotolamento. Il tipo di cuscinetto è indicato sulla targa del motore.
Normalmente, il cuscinetto LOA è a sfere; il cuscinetto LA può invece essere a sfere o a rulli.
Nei motori grandezza 355 il cuscinetto LOA è isolato per eliminare gli effetti dannosi provocati sui cuscinetti da eventuali correnti d'albero. Il cuscinetto isolato è disponibile anche per altre taglie. Consultare la SICMEMOTORI.
I tipi di cuscinetti utilizzati sono indicati nella tabella 5.f e sulla targa del motore. In caso di incongruenza, fa fede quanto riportato sulla targa.

### 5.3 Vita utile dei cuscinetti

La scelta dei cuscinetti è fatta da SICMEMOTORI in base ai dati dei cataloghi dei fornitori ed al tipo di accoppiamento, e prevede una vita teorica minima di 20.000 ore.
La *vita teorica* è calcolata per condizioni di esercizio *normali*, ossia per servizio normale (servizio continuo con carico inferiore o uguale al nominale, senza bruschi sovraccarichi o inversioni di marcia) con *accoppiamento normale* diretto mediante giunto elastico o indiretto mediante pulegge e cinghie con diametro della puleggia motrice, tiro delle cinghie e baricentro del tiro stesso entro i limiti prescritti, (vedere punto 5.6), in *ambiente normale* (senza vibrazioni o colpi, asciutto, pulito, con temperatura ambiente massima di 40°C). La vita teorica non può essere oggetto di garanzia (perché si tratta di un valore statistico, che non può essere utilizzato senza cautela nel caso singolo), e viene da SICMEMOTORI trasmessa al cliente sulla base delle informazioni ricevute dal suo fornitore. La *vita utile effettiva* del cuscinetto dipende in larga parte dal servizio particolare, e dalla manutenzione più o meno efficiente. La determinazione di un valore ragionevole di vita utile effettiva, da prendere in considerazione per un piano di manutenzione programmata, è necessariamente affidata al Servizio Manutenzione dell'utilizzatore, e deve basarsi sull'assiduo e sistematico controllo della macchina in esercizio.

### 5.4 Ispezioni ai cuscinetti

Le ispezioni devono essere oggetto di un piano preciso di manutenzione programmata, con lo scopo di tenere sotto controllo:

- la sovratemperatura, che non deve mai superare i 70°C a regime. Una sovratemperatura più elevata denota in genere un deterioramento delle condizioni di accoppiamento con sollecitazioni radiali o assiali non accettabili;
- il rumore. Non si devono percepire colpi più o meno regolarmente intervallati. Eventuali colpi sono il sintomo del deterioramento di uno o più elementi volventi. Al primo insorgere di rumori anormali, occorre predisporre una sollecita, approfondita verifica dello stato del cuscinetto (usura delle piste, consumo della gabbia, gioco fra anello esterno e sede, spinte esterne, ecc.) a macchina ferma e smontata, o con adeguati strumenti di misura.

All'aggravarsi dei fenomeni suddetti o al primo sospetto di guasto a un cuscinetto occorre programmare la sostituzione urgente, per evitare il pericolo di guasti gravi alla macchina (vedi punto 6.8).

### 5.5 Dati generali sui cuscinetti (macchine standard)

Le indicazioni che seguono (da par. 5.6 a 5.12) sono fornite per agevolare la stesura di un piano di manutenzione programmato.

### 5.6 Tipi di cuscinetti e carichi radiali ammessi (macchine standard)

I tipi di cuscinetti usati ed i cariche radiali ammessi sull'estremità d'albero delle macchine normali della SICMEMOTORI sono indicati nella tabella 5.f. Occorre comunque sempre fare riferimento ai tipi di cuscinetti indicati sulla targhetta della macchina a corrente alternata. In caso di informazioni discrepanti, fanno fede quelle stampigliate sulla targhetta.

| Grandezza motore ACVc-BQ-AJ | Cuscinetto LA | | Cuscinetto LOA | |
|---|---|---|---|---|
| | Tipo | | Tipo | |
| **71** | Sfere | 6203-ZZ | Sfere | 6203-ZZ |
| **80** | Sfere | 6205-ZZ | Sfere | 6205-ZZ |
| **90S-L** | Sfere | 6205-ZZ | Sfere | 6205-ZZ |
| **90P** | Sfere | 6006-Z | Sfere | 6205-ZZ |
| **100S-M** | Sfere | 6207-ZZ | Sfere | 6306-ZZ |
| **100L-P-X** | Sfere | 6209-ZZ | Sfere | 6306-ZZ |
| **132** | Sfere | 6309-ZZ-C3 | Sfere | 6209-ZZ |
| **160** | Sfere | 6312-ZZ-C3 | Sfere | 6311-ZZ-C3 |
| **180** | Sfere | 6314-ZZ-C3 | Sfere | 6214-2Z-C3 |
| **225** | Sfere | 6318-C3 | Sfere | 6315-C3 |
| **280** | Sfere | 6222-C3 | Sfere | 6222-C3 |
| **355** | Rullli | NU326-C3 | Sfere | 6324-C3 (isolato) |

| Grandezza motore AW | Cuscinetto LA | | Cuscinetto LOA | |
|---|---|---|---|---|
| | Tipo | | Tipo | |
| **100** | Sfere | 6308-ZZ | Sfere | 6207-ZZ |
| **132** | Sfere | 6309-ZZ | Sfere | 6209-ZZ |
| **160** | Sfere | 6312-ZZ | Sfere | 6311-C3 |
| **180** | Sfere | 6314-ZZ | Sfere | 6312-C3 |
| **225** | Sfere | 6318-ZZ | Sfere | 6315-C3 |

**Tabella 5.f**

I carichi radiali massimi ammessi espressi in Newton sulle estremità d'albero normali dei motori della SICMEMOTORI sono riportati nelle tabelle seguenti.

| Motore ACVc-BQ-AJ | X (mm) | Velocità 1500g/1' |
|---|---|---|
| **71** | 20 | 450 |
| | | |
| **80** | 25 | 800 |
| | | |
| **90** | 25 | 900 |
| | | |
| **100S-M** | 40 | 1200 |
| | 80 | 1000 |
| **100L-P-X** | 40 | 1700 |
| | 80 | 1500 |
| **132** | 55 | 2600 |
| | 110 | 2200 |
| **160** | 55 | 4300 |
| | 110 | 3800 |
| **180** | 70 | 6600 |
| | 140 | 5900 |
| **225S-M-L*** | 70 | 7000 |
| | 140 | 6000 |
| **280** | 105 | 7600 |
| | 210 | 7000 |
| **355** | 105 | 28000 |
| | 210 | 25000 |
| | | |
| | | |

| Motore AW | X (mm) | Velocità 1500g/1' |
|---|---|---|
| **100** | 40 | 1700 |
| | 80 | 1500 |
| **132** | 55 | 2600 |
| | 110 | 2200 |
| **160** | 55 | 4300 |
| | 110 | 3800 |
| **180** | 70 | 6600 |
| | 140 | 5600 |
| **225** | 70 | 7000 |
| | 140 | 6000 |

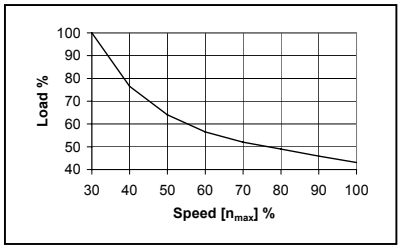



**Tabella 5.g.1 – carichi radiali massimi con cuscinetti standard**

* per 225P-X chiedere a SICMEMOTORI

| Motore | X (mm) | Velocità 1500g/1' |
|---|---|---|
| 71 | 20 | --- |
| | | |
| 80 | 25 | --- |
| | | |
| 90 | 25 | --- |
| | | |
| 100S-M | 40 | 2400 |
| | 80 | 2000 |
| 100L-P-X | 40 | 3100 |
| | 80 | 2700 |
| 132 | 55 | 4900 |
| | 110 | 4300 |
| 160 | 55 | 7000 |
| | 110 | 6000 |
| 180 | 70 | 8500 |
| | 140 | 7000 |
| 225s-m-l* | 70 | 12000 |
| | 140 | 11000 |
| 280 | 105 | 7600 |
| | 210 | 7000 |
| 355 | 105 | 28000 |
| | 210 | 25000 |
| | | |
| | | |

| Motore AW | X (mm) | Velocità 1500g/1' |
|---|---|---|
| 100 | 40 | 3100 |
| | 80 | 2700 |
| 132 | 55 | 4900 |
| | 110 | 4300 |
| 160 | 55 | 7000 |
| | 110 | 6000 |
| 180 | 70 | 9800 |
| | 140 | 7000 |
| 225 | 70 | 12000 |
| | 140 | 11000 |

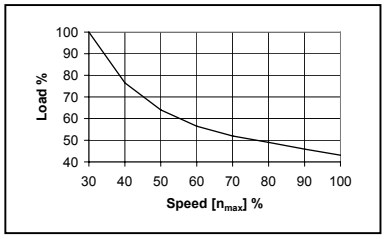


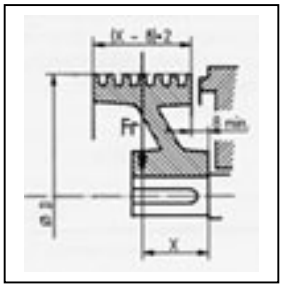

**Tabella 5.g.2 – carichi radiali massimi con cuscinetti a rulli**

* per 225P-X chiedere a SICMEMOTORI

Il carico radiale $F_r$ è calcolato usando la formula seguente:

$$F_r = \frac{19{,}1 \times P \times K \times 10^6}{D_p \times n}$$

dove:
$F_r$ = carico radiale sull'albero in N
P = potenza nominale del motore in kW
n = velocità nominale del motore in g/1'
$D_p$ = diametro della puleggia in mm
K = coefficente di tensione della cinghia, approssimabile a:
K = 1 per cinghie a denti
K = 2.35 per cinghie trapezoidali
K = 3.75 per normali cinghie piane




Il punto X di applicazione del carico radiale $F_r$ sull'albero dipende dal tipo e dal numero di cinghie usate e, nel caso di cinghie trapezoidali, può essere determinato utilizzando la tabella 5.g.3.
Per motori non compresi nelle tabelle consultare SICMEMOTORI.

| Numero di cinghie | Sezione della cinghia trapezoidale | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | SPA-A | SPB-B | SPC-C | D | 5V | 8V |
| | X | X | X | X | X | X |
| 2 | 26 | 30 | 38 | 50 | 30 | 41 |
| 3 | 33 | 40 | 50 | 69 | 39 | 56 |
| 4 | 40 | 49 | 63 | 88 | 47 | 70 |
| 5 | 48 | 59 | 76 | 106 | 56 | 84 |
| 6 | 56 | 68 | 89 | 125 | 65 | 99 |
| 7 | 63 | 78 | 102 | 145 | 74 | 113 |
| 8 | 70 | 87 | 114 | 165 | 83 | 127 |
| 9 | 78 | 97 | 127 | 181 | 91 | 142 |
| 10 | 85 | 106 | 140 | 199 | 100 | 156 |
| 11 | 93 | 115 | 153 | | 109 | 170 |
| 12 | 100 | 125 | 166 | | 117 | 184 |
| 13 | 108 | 135 | 179 | | 126 | 199 |
| 14 | 115 | 144 | 192 | | 135 | 213 |
| 15 | 123 | 153 | 205 | | 144 | |
| 16 | 130 | 163 | | | 153 | |
| 17 | 138 | 172 | | | 161 | |
| 18 | 145 | 182 | | | 170 | |
| 19 | 153 | 191 | | | 178 | |
| 20 | 160 | 201 | | | 187 | |
| 21 | 168 | 210 | | | 196 | |
| 22 | 175 | | | | 205 | |
| 23 | 183 | | | | | |
| 24 | 190 | | | | | |
| 25 | 198 | | | | | |
| 26 | 205 | | | | | |
| 27 | 212 | | | | | |

**Tabella 5.g.3**

**La quota B deve comunque sempre essere:**

< 30 mm per motore tipo 71
< 40 mm per motore tipo 80
< 50 mm per motore tipo 90S-L
< 60 mm per motore tipo 90P
< 60 mm per motore tipo 100S-M
< 80 mm per motore tipo 100L-P-X
< 110 mm per motori tipo 132-160
< 140 mm per motori tipo 180-225S-M-L
< 170 mm per motori tipo 225P-X
< 210 mm per motore tipo 280-355

**In caso di dubbio, e per taglie non comprese nelle tabelle di cui sopra, consultare sempre la SICMEMOTORI.**

**N.B.1** - Gamma 355 - Per queste macchine è previsto di norma solo l'accoppiamento diretto, senza carichi radiali ed assiali apprezzabili. Una macchina di questa gamma non deve quindi essere usata con accoppiamento che comporti sollecitazioni radiali e/o assiali, senza aver prima ottenuto parere favorevole da SICMEMOTORI.

**N.B.2** - Macchine ad asse verticale con altezza d'asse 200 o superiore - L'eventuale impiego con accoppiamento tale da provocare carichi radiali apprezzabili deve essere sempre sottoposto all'esame preliminare di SICMEMOTORI.

### 5.7 Carichi assiali ammessi

Vedere la tabella 5.7 (valori in Newton).
Per carichi maggiori o per macchine verticali o in caso di dubbi consultare sempre la SICMEMOTORI.

| Motore tipo | Velocità |
|---|---|
| | 1500g/1' |
| **71** | 350 |
| **80** | 400 |
| **90S-L** | 400 |
| **90P** | 450 |
| **100** | 1100 |
| **132** | 1500 |
| **160** | 1800 |
| **180** | 2000 |
| **225** | 3000 |
| **280** | 4000 |
| **355** | 5000 |

**Tab. 5.7 – Carichi assiali massimi ammessi**

### 5.8 Programmi di lubrificazione

Per ogni macchina deve essere stabilito preventivamente dal Servizio Manutenzione del Cliente un programma di lubrificazione periodica dei cuscinetti.
Per i cuscinetti che necessitano di lubrificazione, in prossimità dei cuscinetti stessi sono applicate delle targhe che indicano le quantità di grasso necessario e gli intervalli di lubrificazione.
Si consiglia vivamente di attenersi con precisione alle quantità indicate: una quantità eccessiva può portare ad avarie.
Ogni circa 6000 ore di lavoro occorre procedere alla sostituzione completa del grasso (vedere punto 5.10).

### 5.9 Lubrificazione – Istruzioni specifiche

Questa operazione deve essere fatta con macchine in movimento. Applicare la pompa all'ingrassatore, togliere il tappo di scarico del grasso per consentire la fuoriuscita dell'olio proveniente dal grasso deteriorato. Aggiungere il grasso nelle quantità previste sulla targa della macchina a corrente alternata. Togliere la pompa e rimettere il tappo.
Le posizioni dell'ingrassatore e del foro di scarico sono segnalate da apposite targhette.

**Attenzione!**
**Non applicare una quantità eccessiva di grasso. Un eccesso di grasso surriscalda i cuscinetti e può danneggiarli. Il grasso eccedente tende a sfuggire lungo l'albero. Non mescolare tipi diversi di grasso perché potrebbero essere incompatibili.**

In condizioni normali (in particolare con temperatura ambiente non superiore a 40°C) il grasso da usare deve avere le caratteristiche seguenti:

- Base del sapone: litio o poliurea
- Punto di goccia: 180-190°C
- Consistenza: N° 3NLGI con valori di penetrazione compresi tra 220 e 250 decimi di mm;
- Temperatura di esercizio: -25 a +120°C.

In tabella 5.m sono indicati alcuni tipi di grasso per condizioni normali.
Per *condizioni di impiego difficile* (ed in particolare quando la temperatura massima dell'ambiente supera i 50°C) occorre usare grassi speciali con elevata stabilità termica, che abbiano le seguenti caratteristiche:

- Base organica: urea o sali di calcio complesso;
- Punto di goccia: 220-250°C;
- Consistenza: con valori di penetrazione compresi tra 240 e 270 decimi di mm;
- Temperatura di esercizio: -30 a +150°C.

In tabella 5.n sono indicati alcuni tipi di grasso per condizioni difficili.

| Denominazione commerciale del prodotto | Fornitore |
|---|---|
| Athesia Gr3 | IP |
| Mobilux 3 | Mobil |
| Exxon Beacon | Exxon |
| Alvania 3 | Shell |

**Tabella 5.m – Alcuni tipi di grasso per condizioni normali**

| Denominazione commerciale del prodotto | Fornitore |
|---|---|
| SRI 2 | Chevron |
| Mobilplex 48 | Mobil |
| Aeroshell 12 | Shell |

**Tabella 5.n – Alcuni tipi di grasso per condizioni difficili**

### 5.10 Sostituzione completa del grasso

Deve essere fatta ogni da personale qualificato.
Durante l'operazione bisogna avere cura di proteggere gli avvolgimenti elettrici.
Per indicazioni e procedure si prega di contattare SICMESERVICE.

### 5.11 Cuscinetti per macchine speciali

Macchine in esecuzione meccanica speciale (ad esempio con estremità d'albero con diametro diverso dal normale, o per alta velocità) possono avere cuscinetti speciali.
Ciò risulta in modo sicuro dal confronto tra i tipi di cuscinetti indicati sulla targa e quelli indicati nel Catalogo o Fascicolo Tecnico corrispondente (chiederli eventualmente alla Rete di Vendita).

### 5.12 Sostituzione dei cuscinetti

Deve essere prevista, in coincidenza con le operazioni di manutenzione generale programmata della macchina, quando ci si avvicina alla vita utile effettiva prevista per i cuscinetti (vedere punto 5.3). Per le operazioni relative vedere punto 6.8 e 6.9.

### 5.13 Filtro per l'aria

Quando esiste, il pannello filtrante deve essere controllato settimanalmente per evitare che si intasi e provochi eccessiva caduta di pressione e riduzione della portata a valori non accettabili.
Il pannello può essere pulito con mezzi meccanici (battitura e/o aspirazione) o con lavaggio in acqua.
Dopo un certo numero di lavaggi il pannello deve essere sostituito.

### 5.14 Dispositivo controllo mancata ventilazione

Solitamente il dispositivo controllo mancata ventilazione si trova posizionato nella parte superiore degli scambiatori di calore o calettato sulla coclea degli elettroventilatori.
Il dispositivo controllo mancata ventilazione non deve mai essere manomesso; l'operazione di taratura deve essere effettuata da personale qualificato, pena il suo non corretto funzionamento, che si manifesta in:

- Interventi troppo frequenti, con continue interruzioni del servizio; in tal caso, è assolutamente vietato cortocircuitare il dispositivo per permettere alla macchina di lavorare;
- Interventi ritardati, con mancato intervento anche quando lo stato di sporcizia del filtro lo richiederebbe. In tal caso, esiste un forte rischio di un fuori servizio grave della macchina protetta.

Qualora in casi eccezionali, ad esempio durante una manutenzione, o per la sua sostituzione, debba essere effettuata una sua taratura, seguire le seguenti istruzioni.

**Attenzione!**
**In caso di dubbio consultare sempre il SICMESERVICE.**

*Strumenti* : Tester analogico o Tester Digitale

*Modalità* :

- Predisporre il tester sulla portata ohmica
- Posizionare i puntali ai capi dei contatti del Pressostato identificati con i numeri 1 e 3 (fig 5.p).
- Avvitare completamente la vite "A" di regolazione del differenziale (vite non sigillata).
- Verificare l'avvenuto spostamento dell'indice del tester (chiusura contatto).
- Svitare lentamente la vite "A" affinchè l'indice del tester ritorni nella posizione di riposo (apertura contatti).
- Svitare ulteriormente la vite "A" di 1/4 di giro.
- Svitare la vite di regolazione "B" affinchè l'indice del tester si sposti (chiusura contatti).
- Riavvitare lentamente la vite "B" affinchè l'indice del tester ritorni nella posizione di riposo (apertura contatti).
- Avvitare ulteriormente la vite "B" di 1/2 di giro.
- Attivare la ventilazione e verificare che l'indice del tester si sposti (chiusura contatti).
- Disattivare la ventilazione e verificare che l'indice del tester ritorni nella posizione di riposo (apertura contatti).

Disattivando ed attivando la ventilazione si devono verificare le due commutazioni.

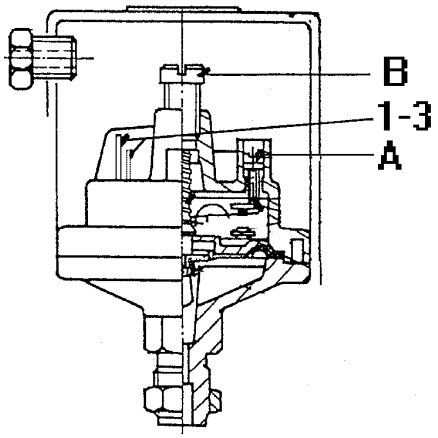



**Fig. 5.p**

**5.15 Dinamo tachimetrica**

Riferirsi alle Norme di manutenzione del costruttore

**Attenzione: prima di montare e/o collegare la dinamo tachimetrica leggere attentamente le istruzioni del costruttore. La garanzia decade immediatamente se tali istruzioni non verranno rispettate o se la dinamo risulterà manomessa e/o riparata da personale non autorizzato.**

**Il montaggio e/o collegamento della dinamo tachimetrica devono essere effettuati da personale qualificato. In caso di dubbi, consultare il SICMESERVICE**.

**5.16 Generatore di impulsi (encoder)**

Riferirsi alle Norme di manutenzione del costruttore

**Attenzione: prima di montare e/o collegare l'encoder, leggere attentamente le seguenti istruzioni. La garanzia decade immediatamente se tali istruzioni non verranno rispettate o se l'encoder risulterà manomesso e/o riparato da personale non autorizzato.**

**Montaggio e/o collegamento dell'encoder devono essere effettuati da personale qualificato. In caso di dubbi, consultare il SICMESERVICE**.

**Operazioni da NON fare riguardanti lo strumento tachimetrico (dinamo e/o encoder)**

*MECCANICHE*

NON smontare lo strumento, per non perdere la garanzia; le riparazioni sono accettate in garanzia solo per apparecchi inviati in porto franco alla Sicme Motori

NON collegare l'alberino ad organi in movimento con giunti rigidi, ma esclusivamente con giunti flessibili. Un montaggio non corretto riduce drasticamente la vita dei cuscinetti ed esclude ogni forma di garanzia

NON sottoporre lo strumento a urti: è possibile provocare la rottura degli organi interni escludendo ogni forma di garanzia**. In particolare, fare molta attenzione quando si montano organi di accoppiamento all'albero del motore cui lo strumento tachimetrico è accoppiato: NON usare martelli o altri mezzi per calettare gli organi di trasmissione!**

NON eseguire lavorazioni di alcun genere sull'albero; ciò può provocare la rottura del disco, il deterioramento dei cuscinetti e la perdita di garanzia

NON esercitare pressioni, flessioni, torsioni anomale sull'albero dello strumento

NON eseguire montaggi diversi da quelli previsti.

**Durante il rimontaggio del giunto flessibile prestare attenzione a non chiudere i grani con il giunto stesso compresso o esteso poiché impedirebbe la propia funzione di compensazione degli allungamenti dovuti al riscaldamento dell'albero del motore.**

*ELETTRICHE*

NON utilizzare fonti di alimentazione con un autotrasformatore che non assicuri un isolamento galvanico dalla rete di alimentazione

NON fare scorrere il cavo vicino e/o parallelamente a linee di alta tensione o alla linea di alimentazione di potenza, né riunire cavi nella medesima canaletta. Questa è una precauzione da osservare scrupolosamente, al fine di prevenire malfunzionamenti dovuti ad interferenze induttive.

NON utilizzare cablaggi di lunghezza superiore al necessario. Cercare di mantenere la lunghezza del cavo il più possibile ridotta, in modo da evitare l'influsso di disturbi di natura elettrica.

NON effettuare collegamenti qualora sorgessero dubbi circa gli stessi (vedere schema di connessioni sull'etichetta dello strumento). Connessioni errate possono provocare guasti ai circuiti interni dello strumento.

NON collegare la schermatura del cavo dello strumento ad un circuito 0 Volt

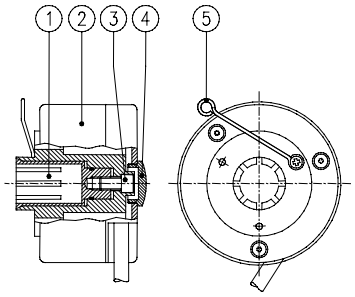
Lo schermo del cavo DEVE essere collegato a terra (GND). NON lasciarlo scollegato! Lo schermo deve essere collegato a massa solo dal lato dell'alimentazione del motore; in alcuni casi, a seconda della tipologia dell'impianto, può capitare che lo schermo debba essere collegato sia dal lato alimentazione che sul connettore femmina lato strumento.

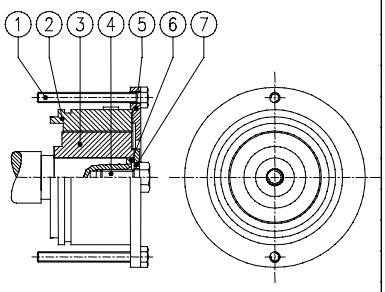
NON optare per l'elettronica NPN o PNP con collegamenti maggiori di 6 m. In tal caso è consigliabile l'impiego dell'uscita line-driver, oppure complementata. Per il prolungamento del cavo, utilizzare il cablaggio a schermatura ritorta ed un line-receiver compatibile al RS422A nel circuito ricevente.

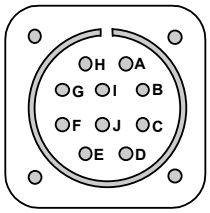
NON optare per una tensione di alimentazione di 24 Vcc se si riceve un'alta risposta in frequenza. Orientarsi su una tensione di 5 Vcc ed un'elettronica line-driver.

**Schema di connessione elettrica dell'encoder**
L'encoder standard è fornito completo di connettore maschio (da pannello) del tipo a 10 pins cablato secondo lo schema standard di connessione indicato nella figura 5.21. Il connettore volante femmina con contatti a saldare è fornito sciolto.

| TRASDUTTORE | | | |
|---|---|---|---|
| ENCODER TI58HS / DHS-66 | RESOLVER MR 55 | CONNETTORE 10 PINS | CONNESSIONI |




| PIN | ENCODER | RESOLVER |
|---|---|---|
| A | (A) | EX + |
| B | (Z) | EX - |
| C | (B) | COS - |
| D | -- | COS + |
| E | *SHIELD* | SIN + |
| F | (+….Vdc) | SIN - |
| G | (GND) | |
| H | (A-) | |
| I | (Z-) | |
| J | (B-) | |

**Fig. 5.21**

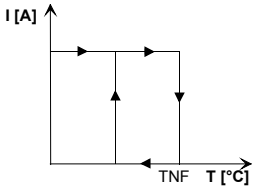
**Attenzione!**
**Verificare sempre lo schema di connessione fornito assieme al motore a corrente alternata. In caso di discrepanze fa fede quest'ultimo.**

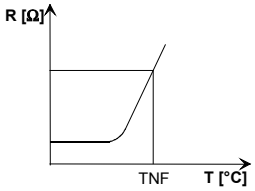
### 5.17 Relè centrifugo
Riferirsi alle Norme di manutenzione del costruttore. In caso di dubbio consultare il **SICMESERVICE**.

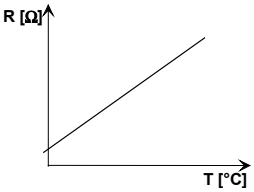
### 5.18 Spazzola di messa a terra
Qualora esistano le spazzole di messa a terra del rotore, controllarne periodicamente la funzionalità (usura, contatto con il rotore). Se necessario, sostituirla.

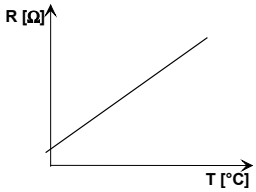
### 5.19 Termoprotettori
La tabella 5.22 rappresenta le caratteristiche dei più comuni termoprotettori installati sui motori.

| PTO (termoprotettore) | PTC (termistore) | KTY 83 – KTY 84 | PT 100 (termorivelatore) |
|---|---|---|---|



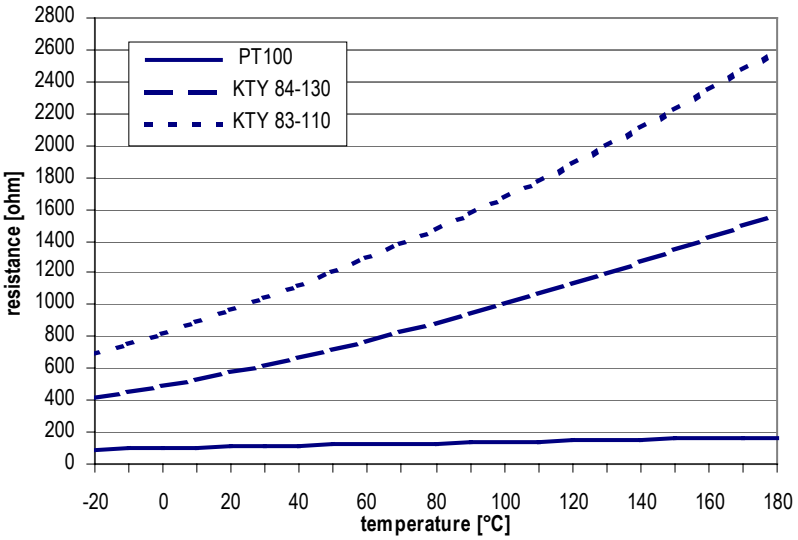




| | PTO | PTC | KTY – PT 100 |
|---|---|---|---|
| Tipo di protezione | Sovraccarichi lenti, mancanza di ventilazione, | Sovraccarichi rapidi, mancanza di ventilazione. | Monitoraggio della temperatura |
| Misura della temperatura | No | No | Si |
| Tipo di segnale | Contatto normalmente chiuso | Resistenza non lineare | Resistenza variabile lineare |
| Temperatura di intervento | 150 °C | 150 °C. | - |
| Resistenza *@ 20°C* | < 1 Ω | 20 ÷ 750 Ω | *vedi tabella* |
| Resistenza alla temperatura di intervento | < 1 Ω | ≤ 1300 Ω | *vedi tabella* |
| Resistenza dopo l'intervento | ∞ | ≥ 4000 Ω | *vedi tabella* |
| Tensione di alimentazione nominale | 110Vac | ≤ 2.5 Vdc | - |
| **Tensione di alimentazione max.** | 250 Vac – 60Vdc | 25 Vdc | - |
| Corrente massima | AC = 2.5 A – DC = 1 A | 2 mA | 2 mA |
| Temperatura di ripristino | 85 ÷ 95 °C | - | - |

| Temp. | PT 100 | KTY 84-130 | KTY 83-110 |
|---|---|---|---|
| ° C | Ω | Ω | Ω |
| -20 | 92,16 | 419 | 691 |
| -10 | 96,09 | 455 | 754 |
| 0 | 100 | 493 | 820 |
| 10 | 103,9 | 533 | 889 |
| 20 | 107,79 | 576 | 962 |
| 30 | 111,67 | 621 | 1039 |
| 40 | 115,54 | 668 | 1118 |
| 50 | 119,4 | 718 | 1202 |
| 60 | 123,24 | 769 | 1288 |
| 70 | 127,07 | 824 | 1379 |
| 80 | 130,89 | 880 | 1472 |
| 90 | 134,7 | 939 | 1569 |
| 100 | 138,5 | 1000 | 1670 |
| 110 | 142,29 | 1063 | 1774 |
| 120 | 146,06 | 1129 | 1882 |
| 130 | 149,82 | 1197 | 1993 |
| 140 | 153,58 | 1268 | 2107 |
| 150 | 157,31 | 1340 | 2225 |
| 160 | 161,04 | 1415 | 2346 |
| 170 | 164,76 | 1493 | 2471 |
| 180 | 168,46 | 1572 | 2590 |

**Valori temperatura/resistenza**

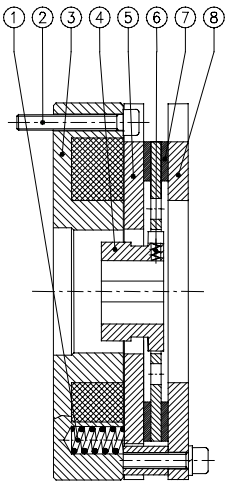



**Tab. 5.22**

### 5.20 Freni elettromagnetici – registrazione del traferro per usura

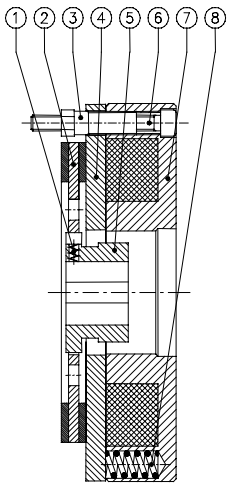
Il materiale d'attrito applicato al freno è destinato ad usurarsi in base al numero delle inserzioni, alla coppia di frenatura ed al tempo impiegato per arrestare il motore. Tale usura comporta l'allontanamento progressivo del contromagnete dall'elettromagnete sino al raggiungimento della distanza limite per cui il funzionamento del freno viene compromesso. È' pertanto opportuno verificare periodicamente la distanza tra i due nuclei magnetici (elettromagnete e contromagnete) che deve essere contenuta entro 0.5 mm. Nel caso la distanza superi questo valore è indispensabile ripristinare il traferro corretto agendo come di seguito indicato per alcuni tipi di freno.

**Freno tipo R**



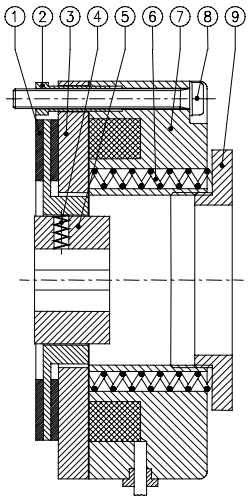

| | |
|---|---|
| 1 | Molle |
| 2 | Viti di fissaggio |
| 3 | Elettromagnete |
| 4 | Pignone |
| 5 | Contromagnete |
| 6 | Molla antivibrazione |
| 7 | Disco freno |
| 8 | Controdisco |

**Freno tipo Rr**




| | |
|---|---|
| 1 | Molle |
| 2 | Elettromagnete |
| 3 | Viti di fissaggio |
| 4 | Pignone |
| 5 | Contromagnete |
| 6 | Registri |
| 7 | Disco freno |
| 8 | Molla antivibrazione |

**Freno tipo K**




| | |
|---|---|
| 1 | Disco freno |
| 2 | Registri |
| 3 | Contromagnete |
| 4 | Molla antivibrazione |
| 5 | Pignone |
| 6 | Molle |
| 7 | Elettromagnete |
| 8 | Viti di fissaggio |
| 9 | Ghiera di regolazione |

**Motori con freno tipo R**

1 Rimuovere l'encoder/resolver seguendo le istruzioni riportate precedentemente.
2 Contrassegnare e rimuovere la calotta di copertura freno
3 Verificare il traferro esistente tra l'elettromagnete ed il contromagnete che non deve essere superiore a 0,5 mm.
4 Contrassegnare e rimuovere la flangia controdisco.
5 Rimuovere le bussole distanziali e le rondelle calibrate utilizzate per la determinazione del traferro
6 Contrassegnare e rimuovere il disco freno, solo se necessario e se il materiale di attrito è usurato. In tal caso è necessario sostituire i componenti usurati con altrettanti nuovi ed originali.

7 Rimontare il tutto seguendo il procedimento inverso ed inserendo le rondelle calibrate in modo da ripristinare un traferro corretto.
8 Verificare il traferro esistente tra l'elettromagnete ed il contromagnete che deve essere compreso tra i 0,2 ed i 0,3 mm.
9 Verificare che il traferro sia uniforme su tutta la circonferenza.
10 Alimentare il freno e controllare che il disco non sia bloccato o sfreghi durante la rotazione manuale dell'asse motore.
11 Alimentare il motore e controllare che non vi sia sfregamento tra il disco ed il contromagnete.

**Motori con freno tipo Rr-K**
1 Rimuovere l'encoder/resolver seguendo le istruzioni riportate precedentemente.
2 Contrassegnare e rimuovere la calotta di copertura freno
3 Verificare il traferro esistente tra l'elettromagnete ed il contromagnete che non deve essere superiore a 0,5 mm.
4 Allentare le viti di fissaggio dell'elettromagnete.
5 Regolare il traferro tramite gli appositi registri e bloccare le viti di fissaggio elettromagnete.
6 Verificare il traferro esistente tra l'elettromagnete ed il contromagnete che deve essere compreso tra i 0,2 ed i 0,3 mm.
7 Verificare che il traferro sia uniforme su tutta la circonferenza.
8 Alimentare il freno e controllare che il disco non sia bloccato o sfreghi durante la rotazione manuale dell'asse motore.
9 Alimentare il motore e controllare che non vi sia sfregamento tra il disco ed il contromagnete.
10* Contrassegnare e rimuovere l'elettromagnete, il contromagnete il disco freno solo se necessario e se il materiale di attrito è usurato. In tal caso è necessario sostituire i componenti usurati con altrettanti nuovi ed originali.
11* Rimontare il tutto seguendo il procedimento inverso partendo dal punto 5).
* Eseguire solo se necessario

**Registrazione della coppia di frenatura (solo per freni tipo K)**
E' possibile regolare la coppia di frenatura agendo sulla ghiera di regolazione.
Verificare il corretto funzionamento del freno e la coppia frenante che non deve eccedere il valore nominale.
Controllare la coppia statica del freno prima di avviare il motore.

Per altri tipi di freni riferirsi alle norme di manutenzione del costruttore del freno. In caso di dubbio consultare il SICMESERVICE.

**Attenzione!**
**Evitare assolutamente di lubrificare le parti interne del freno ed in particolar modo il disco e le superfici di sfregamento.**
**Mettere in rotazione il motore solo se il freno è alimentato e sbloccato.**
**Non rimuovere mai un motore autofrenante prima di aver assicurato meccanicamente il carico e gli organi di trasmissione.**

### 5.21 Scambiatori di calore aria-aria e aria-acqua
Vedi appendice.

# 6. SMONTAGGIO E RIMONTAGGIO DELLA MACCHINA

Per particolari e nomenclatura fare riferimento al paragrafo 10 – "disegni dimostrativi d'assieme e nomenclatura".

**PERICOLO!**
**Prima di effettuare qualsiasi lavoro sulla macchina elettrica disconnetterla dalla rete!**

### 6.1 Operazioni preliminari allo smontaggio

Dopo il disaccoppiamento meccanico (apertura del giunto o operazione equivalente, vedi punto 6.2), togliere le viti che bloccano i piedi e/o la flangia, e sfilare le spine di riferimento. Inoltre:
- MACCHINE ACVc, ACVa, AQCa, AQCp, BQCa, BQCp, BQAr, BQCr: togliere dalle bocche le viti, le portelle se presenti e l'elettroventilatore.
- MACCHINE CBARH-CBARO (BQCw): rimuovere dal motore il gruppo di raffreddamento.

### 6.2 Smontaggio. Operazioni analoghe per tutte le macchine

**Scollegare la macchina da tutti i cavi elettrici.**
Estrarre il semigiunto d'accoppiamento: con apposito attrezzo a freddo se l'estremità d'albero ha la chiavetta (vedere fig.6.a) o riferirsi alle istruzioni del fornitore dell'organo di trasmissione se l'estremità d'albero è liscia.
Togliere l'encoder o la dinamo tachimetrica (vedi 6.2.1 e 6.2.2) e/o altri accessori, togliere le portelle o le chiusure laterali lato accoppiamento e lato opposto accoppiamento.
Per le grandezze dove esiste il paragrasso, togliere le viti che fissano i paragrassi interni lato accoppiamento e lato opposto accoppiamento.

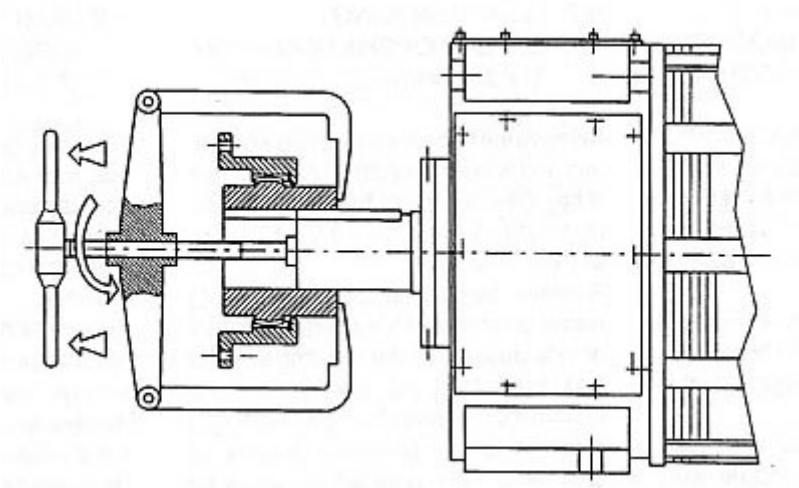
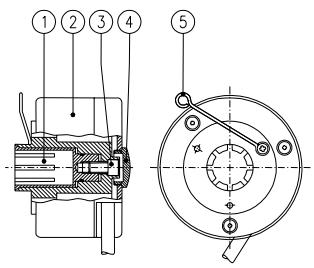


**Fig. 6.a – Estrazione a freddo di un semigiunto**

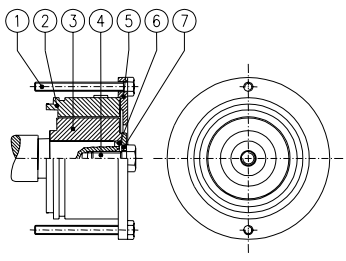
### 6.2.1 Smontaggio encoder/resolver

**Encoder tipo HG 660 ANK - *Encoder type HG 660 ANK***




1 Inserto - *Insert*
2 Encoder
3 Vite - *Screws*
4 Coperchio - *Cover*
5 Braccio di reazione *Reaction arm*

**Resolver tipo MR 55 - *Resolver type MR 55***




1 Viti - *Screws*
2 Statore - *Stator*
3 Rotore - *Rotor*
4 Vite - *Screws*
5 Flangia di fissaggio *Fixing flange*
6 O-ring - *O-ring*
7 Rondella - *Wascher*

**Fig. 6.21 – Smontaggio dell'encoder**

Per i motori provvisti di trasduttore ad albero cavo, oltre alle istruzioni descritte nei paragrafi precedenti relative allo smontaggio del motore, è necessario seguire anche le istruzioni di seguito riportate per smontare correttamente il trasduttore.
Per eventuali motori provvisti di trasduttori speciali o differenti è indispensabile consultare anche i fogli tecnici specifici.
1 Allentare e rimuovere le viti della custodia copri trasduttore se installata.
2 Contrassegnare e rimuovere il copritrasduttore.

3 Allentare i grani radiali o la vite di fissaggio dell'encoder all'albero motore.
4 Allentare e rimuovere la vite di fissaggio del braccio di reazione o le viti di bloccaggio dello statore del resolver.
5 Rimuovere l'encoder/rotore resolver prestando la massima cura affinchè i sensori non subiscano urti o si danneggino.
6 Riporre il trasduttore in un luogo pulito, asciutto e protetto da polvere ed urti.
7 Per il montaggio seguire la procedura inversa.

**Attenzione!**
**Gli encoder ed altri trasduttori di velocità/posizione sono sensibili alle scariche elettriche, che potrebbero danneggiare irreparabilmente i circuiti elettronici. Prima di procedere con lo smontaggio accertarsi che il posto di lavoro sia messo a massa e toccare un oggetto conduttivo prima di operare sul trasduttore per evitare di trasmettere eventuali scariche.**

### 6.2.2 Smontaggio dinamo tachimetrica

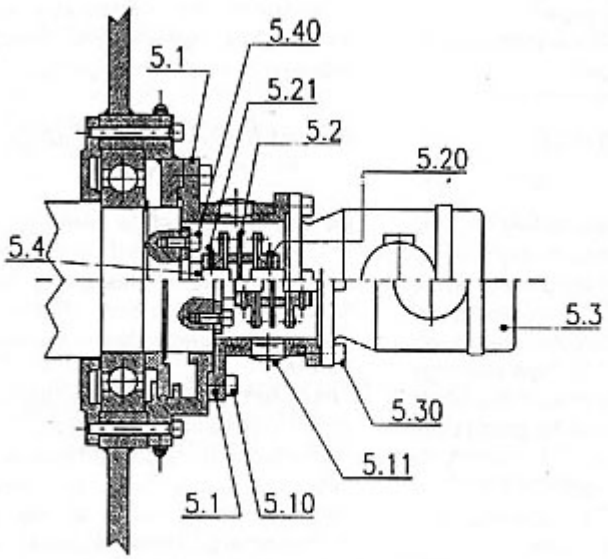
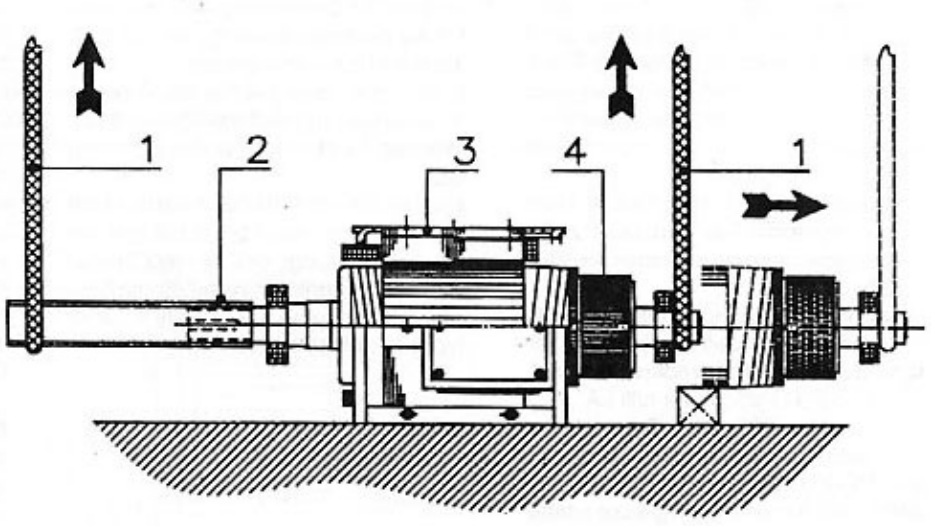



**Fig. 6.2.2 – Smontaggio della dinamo tachimetrica**

Togliere il coperchio in 5.11 dal supporto 5.1 per accedere al giunto 5.2.
Svitare il grano filettato 5.20 dal semigiunto lato dinamo tachimetrica e le viti 5.30, e asportare la dinamo tachimetrica 5.3.
Se si deve rendere accessibile l'estremità dell'albero principale lato collettore, occorre proseguire con le seguenti operazioni:

- togliere il supporto 5.1 svitando le viti 5.10;
- svitare le viti 5.40 e asportare il codolo 5.4 assieme al giunto flessibile 5.2

A questo punto l'estremità dell'albero principale lato collettore risulta accessibile.
**Durante il rimontaggio del giunto flessibile prestare attenzione a non chiudere i grani con il giunto stesso compresso o esteso poiché impedirebbe la propia funzione di compensazione degli allungamenti dovuti al riscaldamento dell'albero del motore.**




1 – Fune di sollevamento
2 – Prolunga per l'albero
3 – Statore completo
4 – Rotore

**Fig. 6.c – Smontaggio del rotore**

### 6.3 Smontaggio e rimontaggio motori ACVc71-80-90 (dis. 10.1)

Selezionare dalle pagine che seguono il disegno in sezione contenente la nomenclatura dei componenti ed accertarsi che sia corrispondente al tipo di motore da manutenzionare

Smontare l'organo di trasmissione (giunto, puleggia, etc.) per mezzo di un estrattore evitando colpi che danneggerebbero i cuscinetti e gli eventuali accessori (encoder, resolver, freni, etc.).

1 Allentare e rimuovere le viti di fissaggio del gruppo elettroventilatore.
2 Contrassegnare e rimuovere il gruppo elettroventilatore
3 Allentare e rimuovere le viti di fissaggio flangia paragrasso/blocca cuscinetto lato accoppiamento e lato opposto accoppiamento
4 Allentare e rimuovere le viti od i tiranti di fissaggio coperchi.
5 Contrassegnare i coperchi e rimuoverli utilizzando un estrattore o delle leve inserite tra i naselli di fissaggio coperchio e la carcassa. Nel caso i cuscinetti siano danneggiati e pertanto da sostituire è possibile utilizzare una mazzetta in piombo e picchiare su un'estremità anteriore dell'albero
6 Contrassegnare e sfilare il rotore dalla carcassa con cura evitando di toccare e danneggiare gli avvolgimenti.
7 Estrarre i cuscinetti con apposito estrattore e sostituirli con altrettanti di medesimo tipo e dimensione. Per il montaggio dei nuovi cuscinetti utilizzare un apposito strumento o procedere al montaggio a caldo (max. 100°C). L'uso del martello è assolutamente da evitare.
8 Pulire il motore, le battute dei coperchi e l'interno degli avvolgimenti utilizzando stracci asciutti.
9 Procedere al rimontaggio seguendo la procedura inversa.
10 Controllare che il motore non sia a massa e non vi siano cortocircuiti negli avvolgimenti
11 Provare il motore possibilmente a tensione ridotta seguendo tutte le norme e gli accorgimenti sopra descritti per quanto riguarda le protezioni e la sicurezza.

### 6.4 Smontaggio e rimontaggio motori AQCa100, BQCp132-160-180, BQAr-BQCr132-160 (dis. 10.2 – 10.2.1 - 10.3)

1 Selezionare dalle pagine che seguono il disegno in sezione contenente la nomenclatura dei componenti ed accertarsi che sia corrispondente al tipo di motore da manutenzionare.
2 Rimuovere il motore dalla macchina/impianto.
3 Contrassegnare e rimuovere l'organo di trasmissione (giunto, puleggia ecc.) per mezzo di un estrattore evitando colpi che danneggerebbero i cuscinetti e gli eventuali accessori (trasduttori, freni ecc.).
4 Allentare e rimuovere le viti di fissaggio della base del connettore trasduttore se installato.
5 Infilare la base del connettore all'interno del modulo ventilazione.
6 Allentare e rimuovere le viti di fissaggio del modulo ventilatore.
7 Contrassegnare e rimuovere il modulo ventilatore.
8 Allentare e rimuovere le viti del copri trasduttore se installato.
9 Contrassegnare e rimuovere il copri trasduttore.
10 Rimuovere il trasduttore contrassegnando la posizione e prestando la massima cura. Vedi paragrafo 12.0 per maggiori dettagli.
11 Allentare e rimuovere le viti di fissaggio del mozzo portacuscinetto lato opposto accoppiamento.
12 Allentare e rimuovere eventuali viti poste sul mozzo lato accoppiamento/lato opposto accoppiamento ed utilizzate per bloccare il cuscinetto.
13 Estrarre la chiavetta dall'albero lato accoppiamento ed eventuali anelli di tenuta.
14 Sfilare il mozzo porta cuscinetto completo di rotore dalla parte posteriore del motore facendo attenzione a non danneggiare gli avvolgimenti.
15 Contrassegnare ed estrarre gli eventuali spessori di rasamento.
16 Procedere con i controlli e la pulitura dei canali di raffreddamento e degli avvolgimenti (motori AQA/BQA) se necessario.
17 Rimontare il tutto seguendo il procedimento inverso.
18 Controllare che il motore non sia a massa e non vi siano cortocircuiti negli avvolgimenti.
19 Provare il motore possibilmente a tensione ridotta seguendo tutte le norme e gli accorgimenti sopra descritti per quanto riguarda le protezioni e la sicurezza.
20 Seguire quanto indicato nei paragrafi 4.3 e 4.8 ed in tutte le altre noti pertinenti.

### 6.5 Smontaggio e rimontaggio motori BQAr-BQCr-AJ180-225-280-355 (dis. 10.4-10.5)

1 Selezionare dalle pagine seguenti il disegno in sezione contenente la nomenclatura dei componenti ed accertarsi che sia corrispondente al tipo di motore da manutenere.
2 Rimuovere il motore dalla macchina/impianto.
3 Contrassegnare e rimuovere l'organo di trasmissione (giunto, puleggia ecc.) per mezzo di un estrattore evitando colpi che danneggerebbero i cuscinetti e gli eventuali accessori (trasduttori, freni ecc.).
4 Allentare e rimuovere le viti di fissaggio della base del connettore trasduttore se installato.
5 Infilare la base del connettore all'interno del modulo ventilazione (escluso per grandezza 355).
6 Allentare e rimuovere le viti di fissaggio del modulo ventilatore.
7 Contrassegnare e rimuovere il modulo ventilatore.
8 Allentare e rimuovere le viti del copri trasduttore se installato.
9 Contrassegnare e rimuovere il copri trasduttore.
10 Rimuovere il trasduttore contrassegnando la posizione e prestando la massima cura. Vedi paragrafo 6.2.1 per maggiori dettagli.
11 Allentare e rimuovere le viti di fissaggio del coperchio lato accoppiamento.
12 Allentare e rimuovere eventuali viti poste sul coperchio lato opposto accoppiamento ed utilizzate per bloccare il cuscinetto.
13 Estrarre la chiavetta dall'albero lato comando ed eventuali anelli di tenuta.
14 Sfilare il coperchio lato accoppiamento completo di rotore dalla parte anteriore del motore facendo attenzione a non danneggiare gli avvolgimenti.
15 Contrassegnare ed estrarre gli eventuali spessori di rasamento.
16 Procedere con i controlli e la pulitura dei canali di raffreddamento e degli avvolgimenti se necessario.
17 Rimontare il tutto seguendo il procedimento inverso.
18 Controllare che il motore non sia a massa e non vi siano cortocircuiti negli avvolgimenti.

19 Provare il motore possibilmente a tensione ridotta seguendo tutte le norme e gli accorgimenti sopra descritti per quanto riguarda le protezioni e la sicurezza.
20 Seguire quanto indicato nei paragrafi 4.3 e 4.8 ed in tutte le altre noti pertinenti.

**6.6.1 Smontaggio e rimontaggio motori AW (dis. 10.7)**

1 Selezionare dalle pagine seguenti il disegno in sezione contenente la nomenclatura dei componenti ed accertarsi che sia corrispondente al tipo di motore da manutenere.
**2** Rimuovere il motore dalla macchina/impianto.
**3** Contrassegnare e rimuovere l'organo di trasmissione (giunto, puleggia etc.) per mezzo di un estrattore evitando colpi che danneggerebbero i cuscinetti e gli eventuali accessori (trasduttori, freni etc.).
**4** Contrassegnare e rimuovere il copri trasduttore.
**5** Rimuovere il trasduttore contrassegnando la posizione e prestando la massima cura. Vedi paragrafo 6.2.1 per maggiori dettagli.
6 Allentare e rimuovere le viti di fissaggio delle flange blocca cuscinetto (dove presenti).
**7** Allentare e rimuovere i dadi di fissaggio dei tiranti posti sullo scudo lato opposto accoppiamento.
**8** Estrarre la chiavetta dall'albero lato accoppiamento ed eventuali anelli di tenuta.
9 Rimuovere il coperchio lato accoppiamento battendo delicatamente sulla flangia anteriore.
**10** Contrassegnare ed estrarre gli eventuali spessori di rasamento.
11 Estrarre il rotore dallo statore prestando attenzione a non urtare gli avvolgimenti.
**12** Procedere con i controlli e la pulitura dei canali di raffreddamento e degli avvolgimenti se necessario.
13 Sostituire i cuscinetti
14 Ripulire la carcassa ed entrambi gli scudi (tutte le superfici di contatto) dal sigillante eventualmente presente.
15 Verificare lo stato degli O-ring ed eventualmente sostituirli.
16 Inserire il rotore nello statore (prestando attenzione a non urtare gli avvolgimenti), applicare gli spessori di rasamento eventualmente rimossi precedentemente, montare i coperchi e serrare i bulloni.
**17** Rimontare gli altri componenti seguendo il procedimento inverso.
**18** Controllare che il motore non sia a massa e non vi siano cortocircuiti negli avvolgimenti.
**19** Provare il motore possibilmente a tensione ridotta seguendo tutte le norme e gli accorgimenti sopra descritti per quanto riguarda le protezioni e la sicurezza.
**20** Seguire quanto indicato nei paragrafi 4.3 e 4.8 ed in tutte le altre noti pertinenti.

**ALLARME! Non allentare i tiranti utilizzati per il bloccaggio dei coperchi. Non rimuovere i coperchi dallo statore. Nel caso sia necessario procedere al riavvolgimento del motore è necessario contattare il costruttore prima di procedere.**

**Le istruzioni ed i disegni potrebbero non coincidere perfettamente con l'effettiva costruzione del motore. Accessori particolari ed esecuzioni speciali non possono essere contemplate nelle istruzioni seguenti.**
**Per i motori completi di trasduttore è necessario seguire anche quanto indicato nel paragrafo 6.2.1.o.6.2.2.**
**Per i motori completi di freno è necessario seguire anche quanto indicato nel paragrafo 5.20.**
**Per la sostituzione dei cuscinetti è necessario seguire quanto indicato nel paragrafo 6.8.**

**Attenzione!**
**Le istruzioni ed i disegni potrebbero non coincidere perfettamente con l'effettiva costruzione del motore. Accessori particolari ed esecuzioni speciali non possono essere contemplate nelle istruzioni seguenti.**

### 6.7 Smontaggio del rotore

Dopo tolte le cuffie, sfilare il rotore, e provvedere alle operazioni di pulizia ed eventuale riparazione. Seguire le indicazioni di smontaggio di figura 6.c.

### 6.8 Sostituzione dei cuscinetti

Lo smontaggio ed il montaggio dei cuscinetti vanno eseguiti sempre con la massima cura, prestando particolare attenzione a non rovinare la sede dei cuscinetti sull'albero.
I cuscinetti usati vanno sfilati utilizzando un apposito estrattore (fig. 6.d). I cuscinetti nuovi devono essere dello stesso tipo di quelli usati: attenzione in particolare al gioco (controllare l'indicazione sulla targa della macchina).
Per il montaggio dei cuscinetti nuovi procedere come segue:
Pulire accuratamente i cuscinetti, le relative sedi di calettamento e la camera del paragrasso interno. Scaldare il cuscinetto a 80-100°C ad induzione, ponendolo in forno o immergendolo in bagno d'olio. Calettarlo sull'albero e tenerlo appoggiato contro lo spallamento per 60-90 secondi.
Eliminare la pressione esercitata e verificare che l'anello interno non ruoti sull'albero.
Riguardo i tipi di grasso da usare riferirsi alle tabelle 5.m – 5.n del punto 5.9.

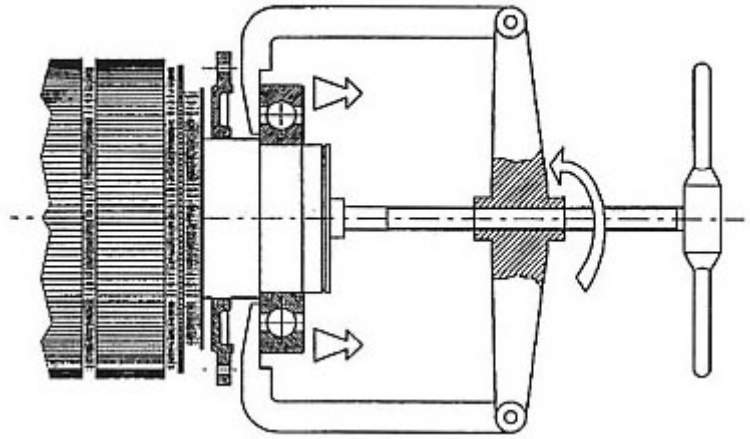


**Fig. 6.d – Estrazione uscinetto lato opposto accoppiamento**

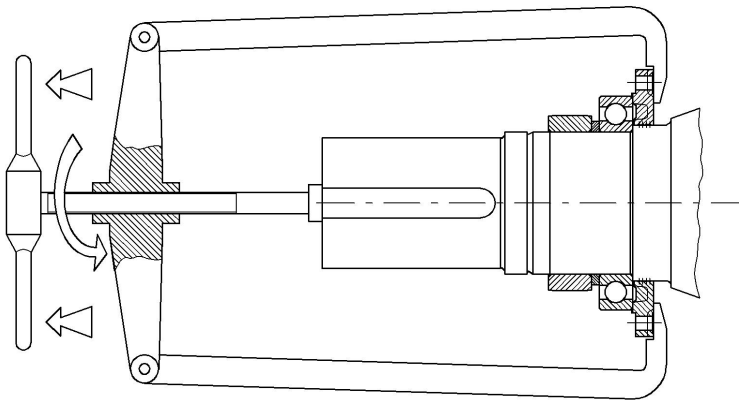


**Fig. 6.e - Estrazione cuscinetto lato accoppiamento**

- -Estremità LOA fig. 6.f. Usare un estrattore manuale o idraulico posizionato posteriormente all'anello interno del cuscinetto a rulli, e sfilare l'anello interno stesso.

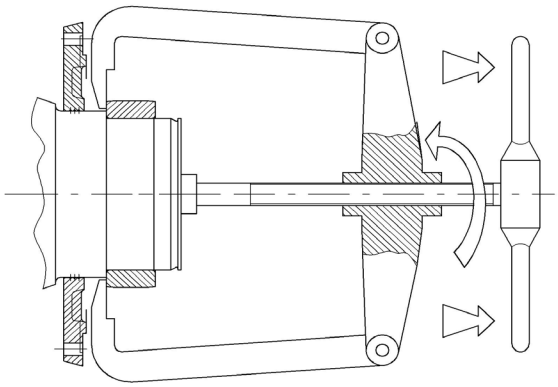


**Fig. 6.f – Estrazione cuscinetto lato opposto accoppiamento**

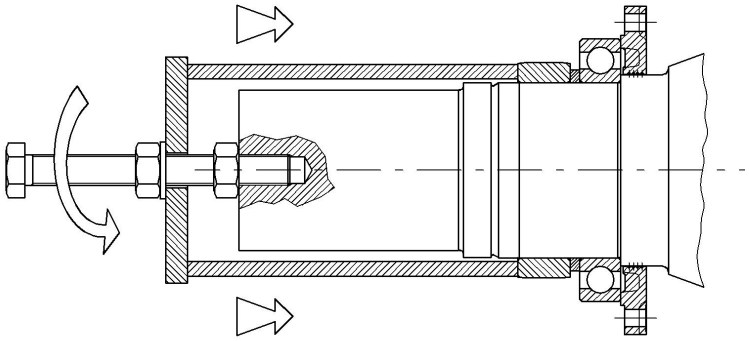


**Fig. 6.g – Calettamento a freddo cuscinetti LA**

### 6.9 Rimontaggio della macchina

Procedere, in modo inverso allo smontaggio,

### 6.10 Spostamento della scatola morsetti

Qualora per esigenze particolari di installazione si rendesse necessario posizionare la scatola morsetti su un lato diverso da quello inizialmente prescritto, l'operazione dovrà essere effettuata da personale qualificato.

**Per ogni informazione si prega di interpellare il SICMESERVICE**

# 7. ANOMALIE DI FUNZIONAMENTO

Se durante la marcia o l'avviamento della macchina si presentassero dei fenomeni anormali, si devono ricercare immediatamente le cause e provvedere alla loro eliminazione.
Vengono di seguito prese in esame le probabili anomalie, le loro cause ed i consigli di rimedio (tab. 7.1 – 7.2 – 7.3.1 – 7.3.2).
Per fenomeni non previsti nelle tabelle o non bene individuati, si consiglia di interpellare SICMEMOTORI.

**PERICOLO!**
**Prima di effettuare qualsiasi lavoro sulla macchina elettrica, disconnetterla dalla rete!**

## 7.1 Anomalie meccaniche

| Anomalia | Possibili cause | Rimedi | Vedi punto |
|---|---|---|---|
| Vibrazioni a macchina non accoppiata | Cuscinetti difettosi | Sostituire i cuscinetti | 6.8 |
| | Semigiunto non equilibrato | Bilanciare la macchina col semigiunto | 5.4 |
| | Bulloni di fondazione allentati | Stringere e bloccare i bulloni | 2.2 |
| Vibrazioni a macchina accoppiata | Macchina accoppiata o giunto non equilibrato | Verificare l'equilibratura | 5.4 |
| | Difetto di allineamento | Verificare l'accoppiamento | 3 |
| | Cuscinetti difettosi | Verificare i cuscinetti | 5.4 |
| | Difetto nell'alimentazione (inverter mal tarato) o nella macchina accoppiata | Verificare l'azionamento, il controllo, la macchina comandata e l'allineamento | 4.7 |
| | Bulloni di fondazione motore o organi di allineamento allentate | Stringere e bloccare i bulloni | 2.2 |
| | Trasduttore di velocità difettoso | Controllare ed eventualmente sostituire il trasduttore di velocità | 5.15 – 5.16<br>6.2.1<br>6.2.2 |
| Riscaldamento anomalo dei cuscinetti immediatamente dopo l'avviamento o l'ingrassaggio | Eccessiva quantità di grasso | Togliere il grasso in eccesso | |
| | Carico assiale eccessivo | Verificare il carico assiale | 5.7 |
| Riscaldamento anomalo del cuscinetto dopo un lungo periodo di funzionamento | Sfregamento del paragrasso del cuscinetto sull'albero | Sostituire l'anello di tenuta del cuscinetto e rilavorare il paragrasso | 6.8 |
| Fischio ai cuscinetti, cuscinetti rumorosi | Poco grasso | Ingrassare | 5.9 |
| | Cuscinetto difettoso | Sostituire il cuscinetto | 6.8 |
| | Gabbia rumorosa | Lasciar funzionare la macchina sotto stretto controllo | * |
| Consumo eccessivo dei cuscinetti | Carico eccessivo sul cuscinetto | Ridurre il carico radiale, eliminare il carico assiale | 5.6 – 5.7 |
| Piste del cuscinetto segnate, a macchina in servizio (bruciature) | Cuscinetto attraversato da correnti parassite | Arrestare la macchina e interpellare SICMEMOTORI | |
| Rumore e vibrazioni provenienti dal freno, difficoltà del motore a raggiungere la massima velocità** | Traferro troppo elevato, freno non alimentato correttamente | Controllare il traferro, controllare l'alimentazione del freno | 5.20 |
| Perdite del circuito di raffreddamento (per i motori serie AW) | Raccordi non serrati correttamente, pressione alimentazione liquido di raffreddamento troppo elevata, montaggio del motore su basamento non perfettamente in piano, deformazione della struttura del motore | Controllare il serraggio dei raccordi. Se la perdita non si arresta, il motore è da ritornare alla SICMEMOTORI. Consultare il SICMESERVICE. **NON METTERE IN FUNZIONE!** | |
| Frenatura lunga, scarsa coppia frenante,rumori e vibrazioni** | Usura del materiale di attrito | Controllare e se necessario sostituire i componenti usurati | 5.20 |

* Le gabbie tendono ad adattarsi col tempo
** Per motori con freno

**Tabella 7.1 - Anomalie meccaniche**

### 7.2 Anomalie elettriche

| Anomalia | Possibili cause | Rimedi | Vedere punto |
|---|---|---|---|
| Motore che non si avvia a vuoto | Mancanza di tensione di alimentazione | Controllare l'alimentazione | 4.1 |
| | Mancanza di una fase | Controllare l'alimentazione | 4.1 |
| | Interruzione di un avvolgimento | Riparare l'avvolgimento | |
| | Sequenza fasi motore non concorde con quelle dell'inverter/encoder | Controllare i collegamenti | 4.1 |
| | Inverter non tarato correttamente | Controllare la taratura dell'inverter | 4.7 |
| | Parametri motore non inseriti o errati | Controllare la parametrizzazione dell'inverter | 4.7 |
| | Trasduttore non funzionante, non compatibile o non collegato correttamente | Controllare i collegamenti con il trasduttore, se necessario sostituirlo | |
| | Freno non sbloccato* | Sbloccare il freno (controllarne l'alimentazione) | 5.20 |
| Motore che ruota a scatti (non voluti) | ???? | | |
| | | | |
| Motore che non parte accoppiato | Carico eccessivo | Controllare la corrente assorbita ed eliminare il sovraccarico | |
| | Vedere "Motore che non si avvia a vuoto" | Vedere "Motore che non si avvia a vuoto" | |
| | Freno non sbloccato* | Sbloccare il freno (controllarne l'alimentazione) | 5.20 |
| | Tensione di alimentazione bassa | Controllare l'alimentazione | 4.1 |
| Motore che funziona lentamente solo in un senso di marcia e non regola la velocità | Connessione delle fasi del motore non conforme alle specifiche dell'inverter | Controllare i collegamenti elettrici | 4.1 – 4.3 |
| | Sequenza fasi motore non concordi con quelle dell'inverter/trasduttore | Controllare la sequenza delle fasi | 4.1 |
| | Trasduttore non funzionante, connesso in modo anomalo o non compatibile con l'inverter | Controllare i collegamenti con il trasduttore, se necessario sostituirlo | |
| | Freno non sbloccato* | Sbloccare il freno (controllarne l'alimentazione) | 5.20 |
| Motore che non si stabilizza alla velocità prescelta | Connessione delle fasi del motore non conforme alle specifiche dell'inverter | Controllare i collegamenti elettrici | 4.1 – 4.3 |
| | Trasduttore non funzionante, connesso in modo anomalo o non compatibile con l'inverter | Controllare i collegamenti con il trasduttore, se necessario sostituirlo | |
| | Parametri inverter non corretti, anello di velocità non regolato, guadagni non corretti | Controllare la parametrizzazione dell'inverter | 4.7 |
| | Anello di velocità non regolato, guadagni non corretti | Verificare la taratura dell'inverter | 4.7 |
| Eccessivo riscaldamento (intervento sonde termiche) | Sovraccarico eccessivo | Verificare tensione e corrente | |
| | Alimentazione non corretta, inverter guasto o non tarato correttamente | Controllare l'assorbimento delle fasi, controllare la funzionalità dell'inverter | 4.1 – 4.7 |
| | Trasduttore non funzionante | Controllare il trasduttore ed eventualmente sostituirlo | 5.15 - 5.16<br>6.2.1 – 6.2.2 |
| | Ventilazione insufficiente | Controllare l'intasamento dei filtri, rimuovere eventuali ostacoli al passaggio dell'aria, pulire la condotta di adduzione aria, verificare il senso di rotazione degli elettroventilatori | 5.13 |
| | Temperatura dell'aria di raffreddamento o dell'acqua dello scambiatore di calore troppo alta | Controllare i circuiti di ventilazione ed eventualmente pulirli. Utilizzare aria o acqua di raffreddamento alla temperatura indicata da SICMEMOTORI | Appendice |

| Anomalia | Possibili cause | Rimedi | Vedere punto |
|---|---|---|---|
| | Temperatura ambiente troppo elevata | Sospendere il servizio. Interpellare la SICMEMOTORI | |
| | Portelle di ispezione aperte o chiuse male | Serrare le portelle | |
| | Freno non sbloccato* | Sbloccare il freno (controllarne l'alimentazione) | 5.20 |
| Eccessivo riscaldamento (solo per motori serie AW) | Liquido di raffreddamento non presente, non sufficiente o non circolante | Verificare il circuito di alimentazione del liquido di raffreddamento | |
| | Bolle d'aria | Verificare il circuito di alimentazione del liquido di raffreddamento | |
| | Temperatura ingresso liquido troppo elevata | Verificare il circuito di alimentazione del liquido di raffreddamento | |
| | Filtro liquido intasato, calcare e/o impurità, scarico liquido intasato | Pulire il circuito di raffreddamento ed il filtro | |
| Trasduttore che non funziona correttamente | Alimentazione insufficiente o errata | Controllare l'alimentazione del trasduttore | 5.16 |
| | Connessioni anomale o con falsi contatti | Controllare le connessioni | 2.2 |
| | Dati elettrici trasduttore non compatibili con l'inverter | Sostituire il trasduttore | 6.2.1 – 6.2.2 |
| Bassa resistenza di isolamento | Condensa, umidità, acqua, olio, vapori d'olio, presenti all'interno del motore | Pulire il motore; prendere l'aria di raffreddamento da ambiente pulito | |
| | Isolamento deteriorato | Riavvolgere il motore. Consultare SICMESERVICE | |
| Motore a massa o in corto circuito | Condensa, umidità, acqua, olio, vapori d'olio presenti nel motore, contaminazione da agenti chimici | Pulire il motore; prendere l'aria di raffreddamento da ambiente pulito. Se non basta, consultare SICMESERVICE | 4.3 |
| | Eccessiva temperatura degli avvolgimenti | Verificare i parametri di funzionamento. Consultare SICMESERVICE | 2 |
| | Eccessive vibrazioni | Verificare l'allineamento al carico; verificare il basamento; verificare eventuali vibrazioni provenienti dalla macchina comandata, verificare l'alimentazione. Consultare SICMESERVICE | 2 |
| | Isolamento in cava o del filo deteriorato o danneggiato meccanicamente | Riavvolgere il motore. Consultare SICMESERVICE | |

* Per motori con freno

**Tabella 7.2 - Anomalie elettriche**

# 8. ISTRUZIONI PER LE RIPARAZIONI DI TIPO ELETTRICO

Quando le riparazioni consistono in riavvolgimenti di bobine di statore, occorre di norma rivolgersi ad una officina di riparazioni esperta ed adeguatamente attrezzata.
SICMEMOTORI invierà su richiesta l'elenco aggiornato delle officine da lei riconosciute idonee.
Particolare attenzione deve essere data ai materiali da usare a questo proposito. Indicazioni specifiche per ogni macchina, insieme agli schemi ed alle istruzioni di avvolgimento, saranno messi a disposizione da SICMEMOTORI su richiesta, con il mezzo più rapido.
Nel seguito sono date alcune indicazioni generali, da tenere sempre presenti:

| Componente | Materiale consigliato | Classe |
|---|---|---|
| Fili | Rame smaltato | H; H+ |
| Piattine | Rame smaltato, doppia spira vetro + smalto | H; H+ |
| Isolamento verso massa | Nomex | H |
| Flange isolanti | Poliestere | H |
| Impregnazione avvolgimenti | Resina fenolica essiccante in forno | H |
| Protezione superficiale avvolgimenti | Resina bicomponente trasparente | - |
| Altri materiali | Chiedere a SICMESERVICE | |

**Tabella 8 – Materiali consigliati per riparazioni elettriche**

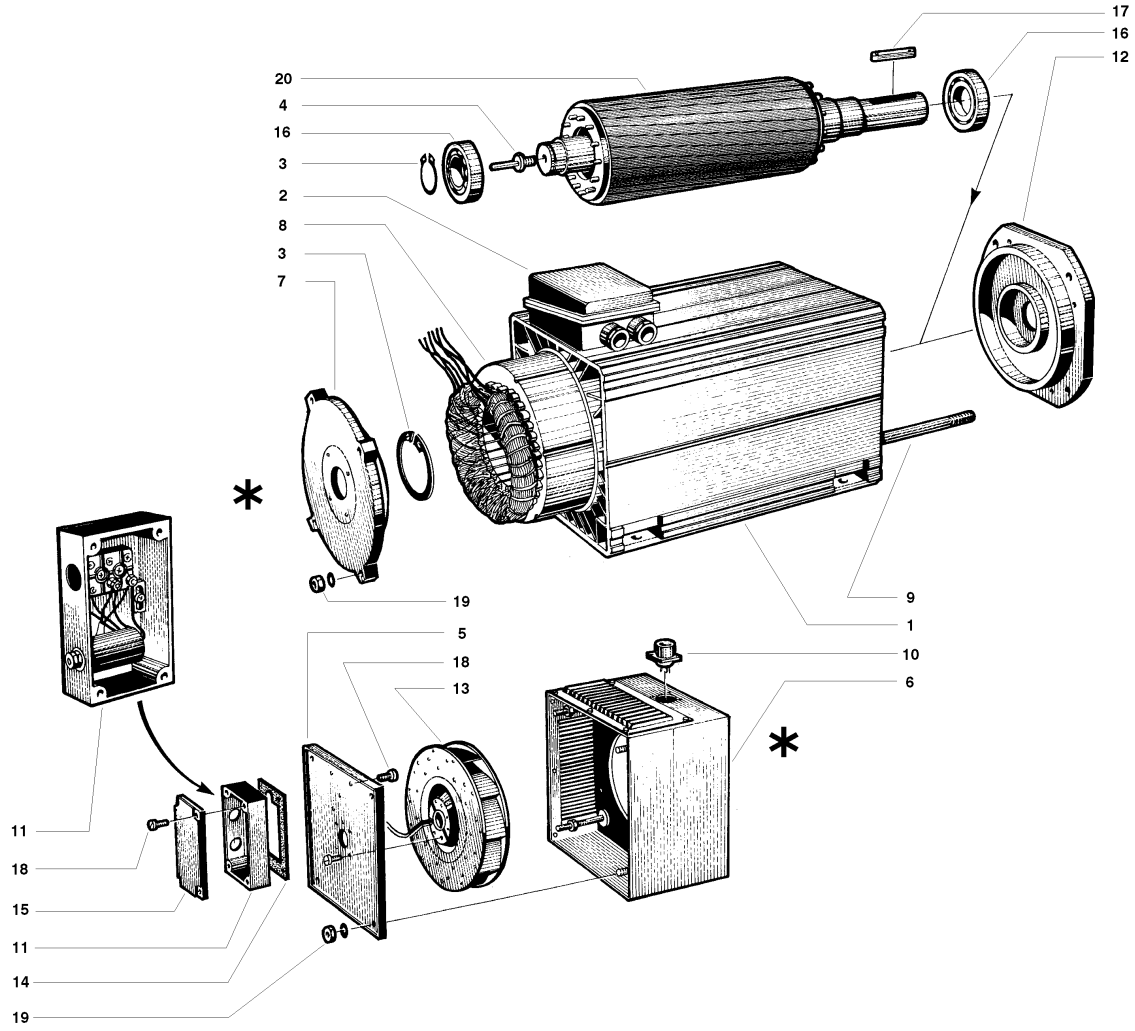
# 9. PARTI DI RICAMBIO CONSIGLIATE

Una appropriata scorta di ricambi permette di assicurare la continuità di servizio all'impianto e di risolvere in breve tempo fermate dovute ad eventuali guasti. Per l'ordinazione di parti di ricambio è sempre necessario indicare il tipo di macchina, il numero di matricola ed i dati di targa.
La quantità di parti di ricambio da tenere a disposizione dipende dalla quantità di macchine uguali utilizzate e dall'importanza attribuita al tempo di fermata. Nella tabella 9 sono indicati i quantitativi minimi consigliati da tenere a scorta:

| Parti di ricambio | Macchine uguali in servizio | | | |
|---|---|---|---|---|
| | 1 | 2-3 | 4-6 | =>7 |
| Filtro | 1 | 2 | 3 | 4 |
| Elettroventilatore completo | - | - | 1 | 2 |
| Muta di cuscinetti | 1 | 1 | 1 | 2 |
| Rotore | - | 1 | 1 | 1 |
| Trasduttore di velocità | - | 1 | 1 | 2 |
| Macchina completa | - | - | 1 | 1 |

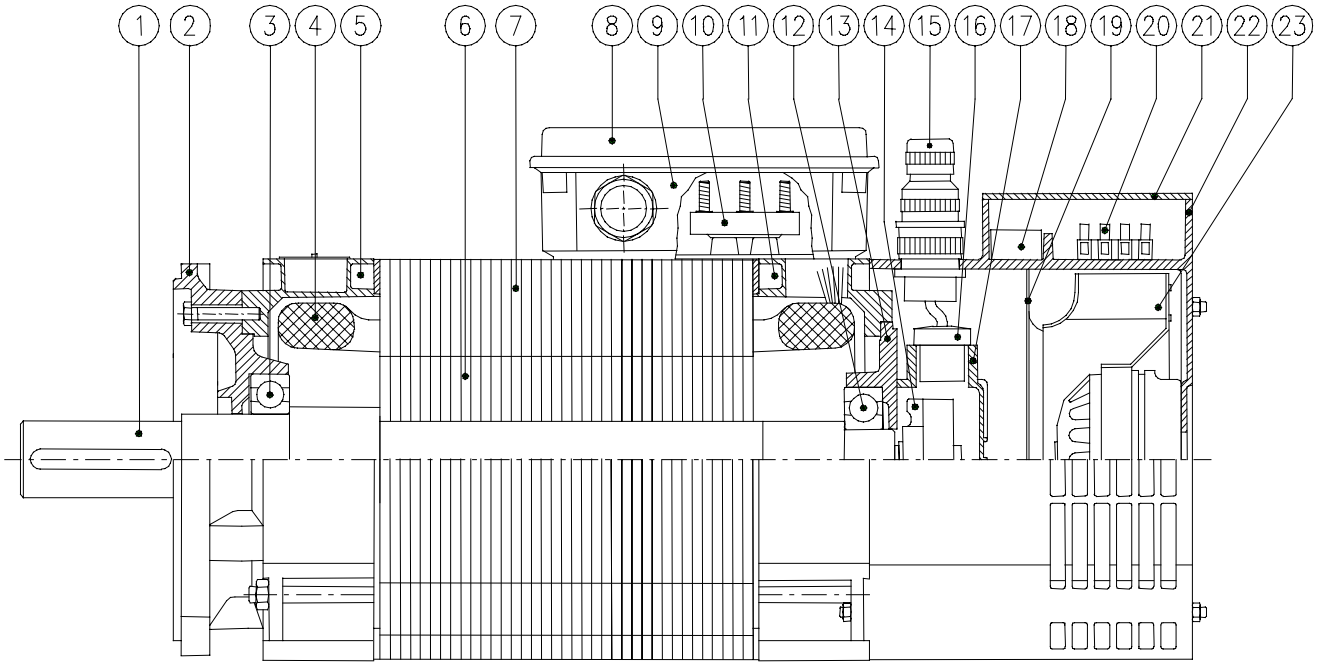
**Tabella 9 – Parti di ricambio consigliate**

## 10. DISEGNI DIMOSTRATIVI D'ASSIEME E NOMENCLATURA



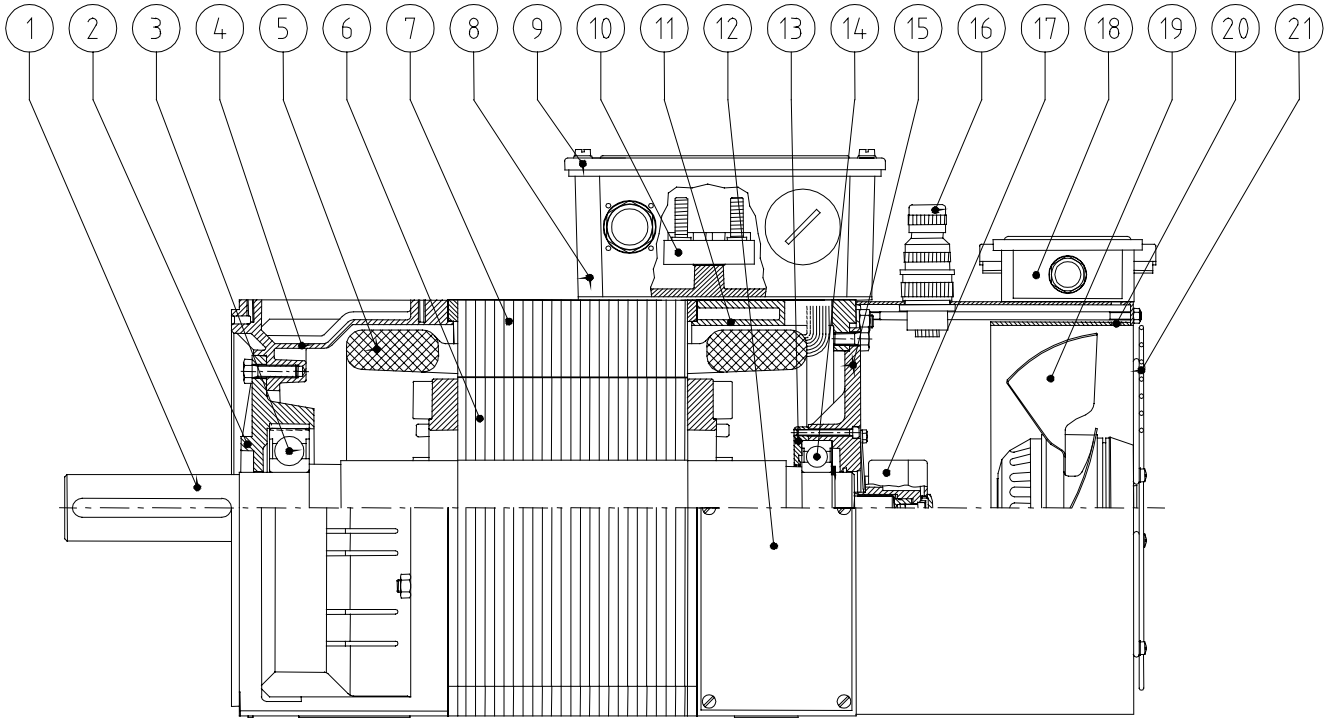

| | |
|---|---|
| **1** | Carcassa motore in estruso |
| **2** | Morsettiera motore |
| **3** | Seeger |
| **4** | Perno di supporto trasduttore |
| **5** | Supporto per ventilatore |
| **6** | Modulo ventilatore - trasduttore |
| **7** | Coperchio lato opposto accoppiamento |
| **8** | Statore avvolto |
| **9** | Tirante per coperchi motore |
| **10** | Connettore encoder-resolver |
| **11** | Coprimorsettiera ventilatore |
| **12** | Coperchio flangiato lato accoppiamento |
| **13** | Elettroventilatore |
| **14** | Guarnizione |
| **15** | Coperchio coprimorsettiera ventilatore |
| **16** | Cuscinetto |
| **17** | Chiavetta lato accoppiamento |
| **18** | Vite di fissaggio |
| **19** | Dado dii fissaggio |
| **20** | Gruppo rotore |

**Fig. 10.1 - Disegno dimostrativo d'assieme motori ACVc71-90**



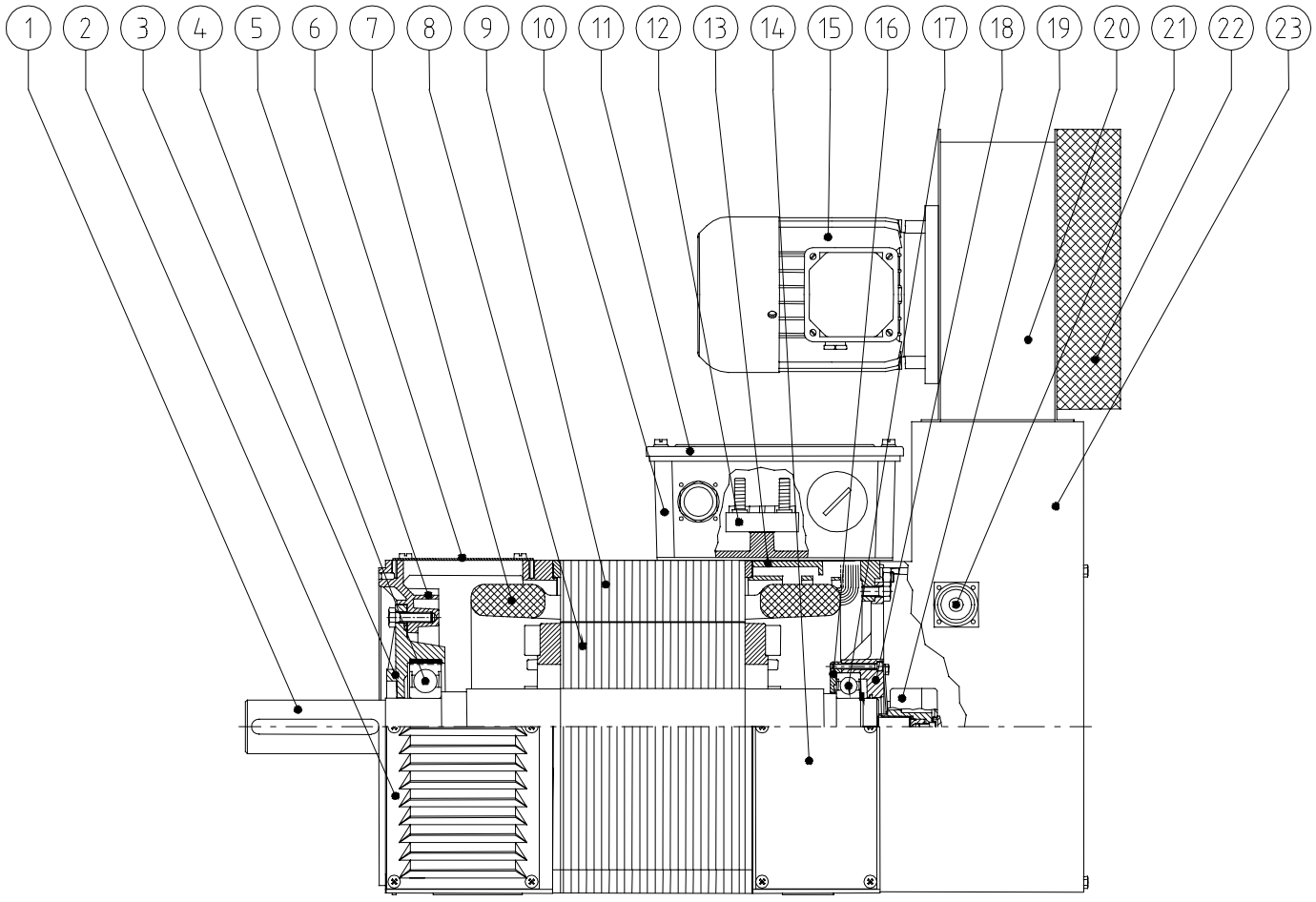

| | |
|---|---|
| **1** | Albero |
| **2** | Flangia |
| **3** | Cuscinetto lato accoppiamento |
| **4** | Avvolgimento |
| **5** | Coperchio lato accoppiamento |
| **6** | Rotore |
| **7** | Statore |
| **8** | Coperchio coprimorsettiera |
| **9** | Portamorsettiera |
| **10** | Morsettiera |
| **11** | Coperchio lato opposto accoppiamento |
| **12** | Cuscinetto lato opposto accoppiamento |
| **13** | Supporto cuscinetto lato opposto accoppiamento |
| **14** | Trasduttore |
| **15** | Connettore trasduttore |
| **16** | Guarnizione di tenuta |
| **17** | Copritrasduttore |
| **18** | Condensatore |
| **19** | Membrana ventilatore |
| **20** | Morsettiera elettroventilatore |
| **21** | Coprimorsettiera elettroventilatore |
| **22** | Modulo portaventilatore |
| **23** | Elettroventilatore |

**Fig. 10.2 - Disegno dimostrativo d'assieme motori AQCa100**



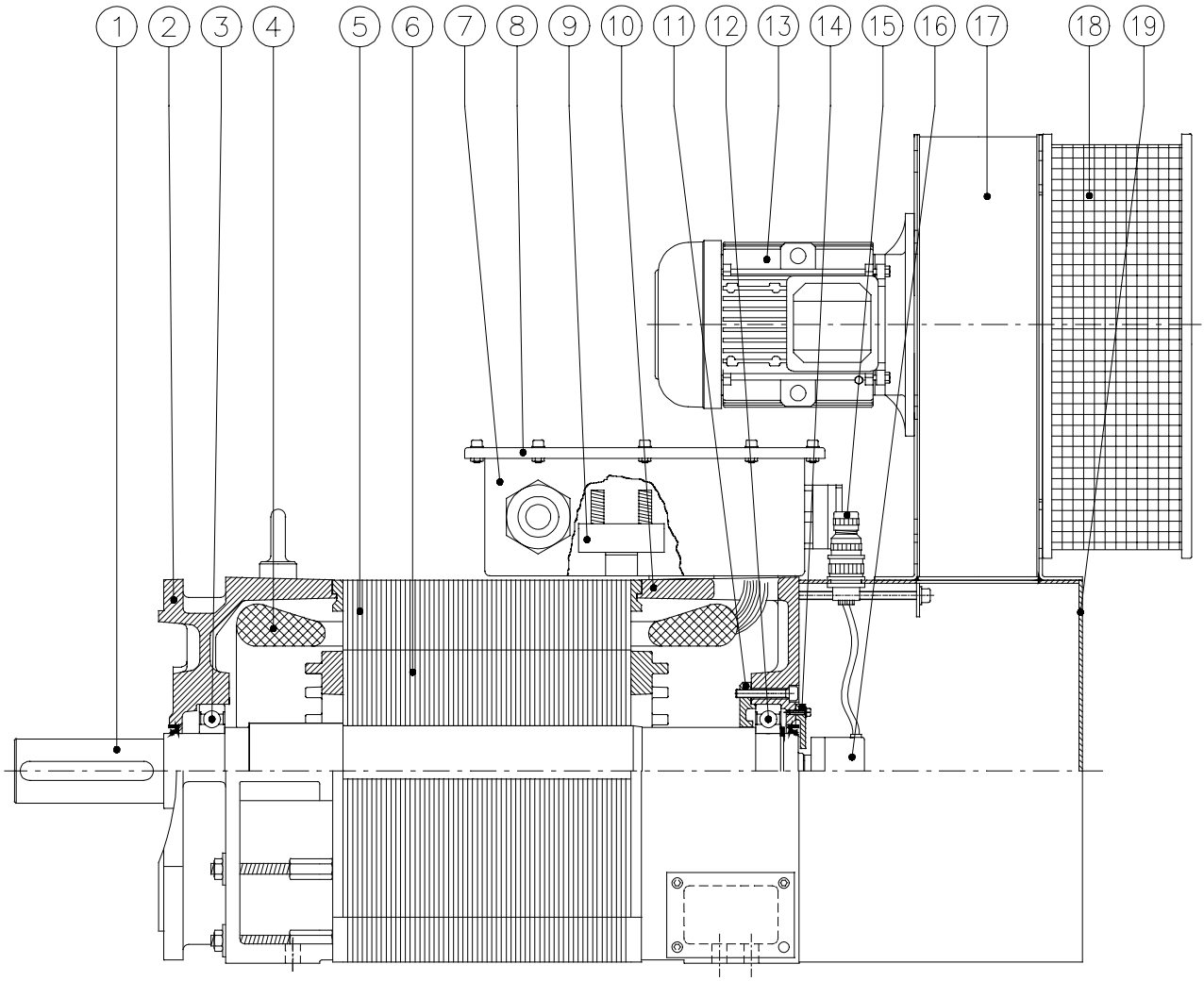

| | |
|---|---|
| **1** | Albero |
| **2** | Supporto cuscinetto lato accoppiamento |
| **3** | Cuscinetto lato accoppiamento |
| **4** | Coperchio lato accoppiamento |
| **5** | Avvolgimento |
| **6** | Rotore |
| **7** | Statore |
| **8** | Portamorsettiera |
| **9** | Coperchio coprimorsettiera |
| **10** | Morsettiera |
| **11** | Coperchio lato opposto accoppiamento |
| **12** | Portina chiusa lato opposto accoppiamento |
| **13** | Flangia paragrasso/blocca cuscinetto |
| **14** | Cuscinetto lato opposto accoppiamento |
| **15** | Supporto cuscinetto lato opposto accoppiamento |
| **16** | Connettore trasduttore |
| **17** | Trasduttore |
| **18** | Portamorsettiera elettroventilatore |
| **19** | Elettroventilatore |
| **20** | Modulo portaventilatore |
| **21** | Griglia elettroventilatore |

**Fig. 10.2.1 - Disegno dimostrativo d'assieme motori BQCp132-160-180**



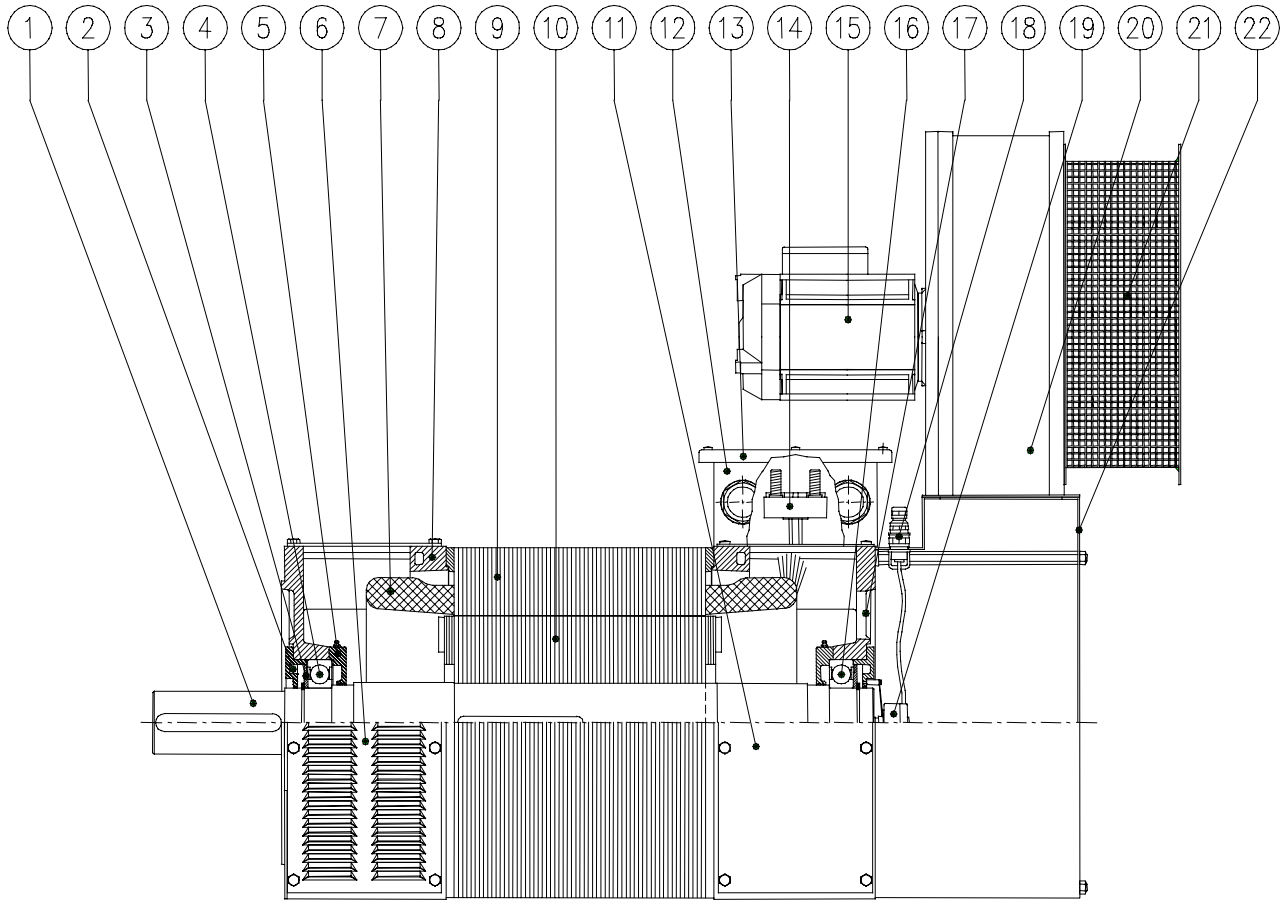

| | |
|---|---|
| **1** | Albero |
| **2** | Portina chiusa lato accoppiamento |
| **3** | Supporto cuscinetto lato accoppiamento |
| **4** | Coperchio lato accoppiamento |
| **5** | Cuscinetto lato accoppiamento |
| **6** | Elettroventilatore |
| **7** | Avvolgimento |
| **8** | Motore ventilatore |
| **9** | Statore |
| **10** | Rotore |
| **11** | Portamorsettiera |
| **12** | Coperchio coprimorsettiera |
| **13** | Morsettiera |
| **14** | Portina grigliata lato opposto accoppiamento |
| **15** | Coperchio lato opposto accoppiamento |
| **16** | Flangia paragrasso/blocca cuscinetto |
| **17** | Cuscinetto lato opposto accoppiamento |
| **18** | Supporto cuscinetto lato opposto accoppiamento |
| **19** | Connettore trasduttore |
| **20** | Trasduttore |
| **21** | Copritrasduttore |
| **22** | Calotta di chiusura |

**Fig. 10.3 – Disegno dimostrativo d'assieme motori BQAr-BQCr132-160**



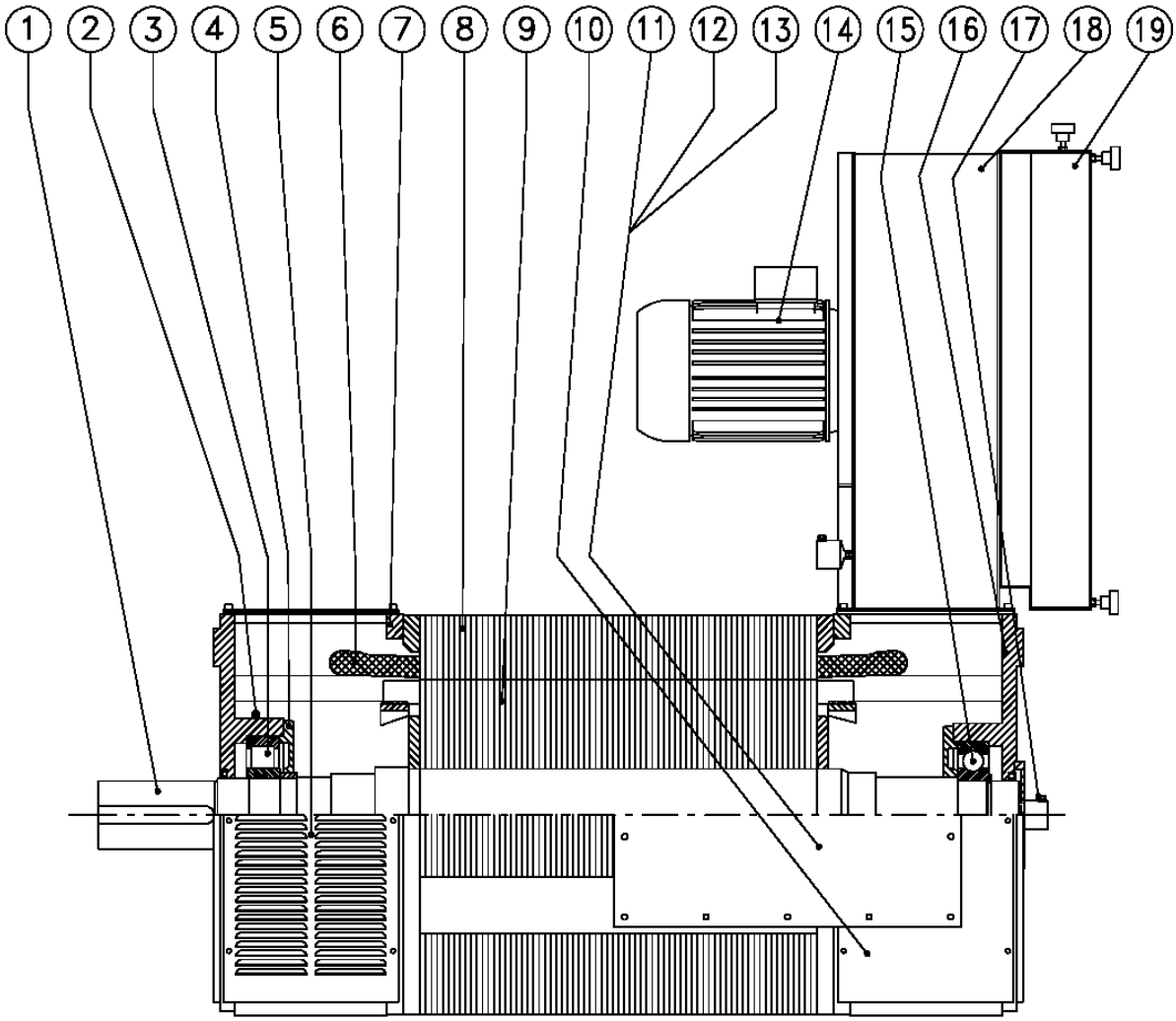

| | |
|---|---|
| **1** | Albero |
| **2** | Coperchio lato accoppiamento |
| **3** | Cuscinetto lato accoppiamento |
| **4** | Avvolgimento |
| **5** | Statore |
| **6** | Rotore |
| **7** | Portamorsettiera |
| **8** | Coperchio coprimorsettiera |
| **9** | Morsettiera |
| **10** | Coperchio lato opposto accoppiamento |
| **11** | Flangia paragrasso/blocca cuscinetto |
| **12** | Cuscinetto lato opposto accoppiamento |
| **13** | Motore elettroventilatore |
| **14** | Flangia paragrasso posteriore |
| **15** | Connettore trasduttore |
| **16** | Trasduttore |
| **17** | Ventilatore |
| **18** | Filtro aria |
| **19** | Modulo portaventilatore |

**Fig. 10.4 – Disegno dimostrativo d'assieme motori BQAr-BQCr-AJ180-225**



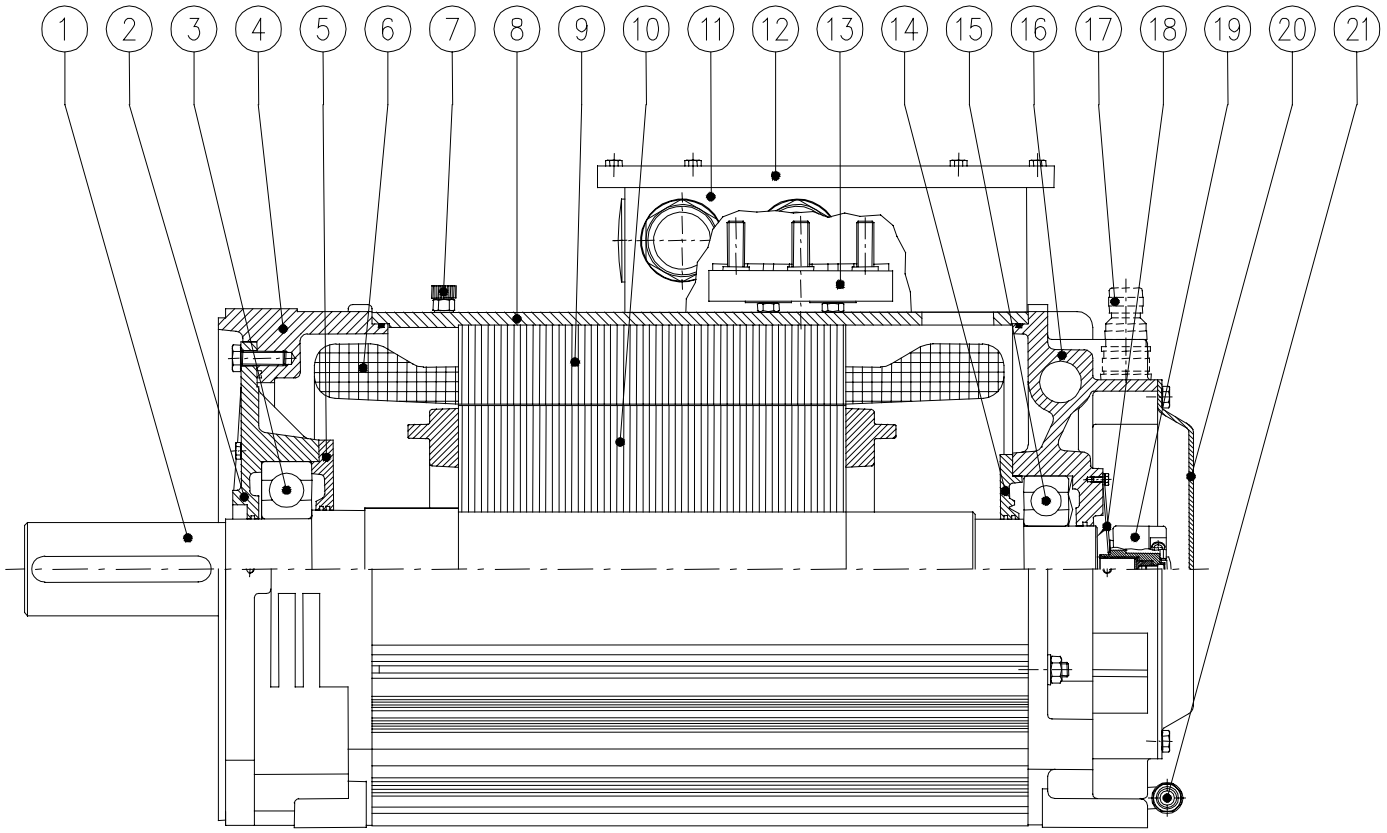

| | |
|---|---|
| **1** | Albero |
| **2** | Flangia blocca cuscinetto |
| **3** | Valvola grasso |
| **4** | Cuscinetto lato accoppiamento |
| **5** | Flangia paragrasso |
| **6** | Portina grigliata lato accoppiamento |
| **7** | Avvolgimento |
| **8** | Coperchio lato accoppiamento |
| **9** | Statore |
| **10** | Rotore |
| **11** | Portina chiusa lato opposto accoppiamento |
| **12** | Portamorsettiera |
| **13** | Coperchio coprimorsettiera |
| **14** | Morsettiera |
| **15** | Motore elettroventilatore |
| **16** | Cuscinetto lato opposto accoppiamento |
| **17** | Coperchio lato opposto accoppiamento |
| **18** | Connettore trasduttore |
| **19** | Trasduttore |
| **20** | Ventilatore |
| **21** | Filtro aria |
| **22** | Modulo portaventilatore |

**Fig. 10.5 – Disegno dimostrativo d'assieme motori BQAr-BQCr-AJ280**




| | |
|---|---|
| **1** | Albero |
| **2** | Valvola grasso |
| **3** | Cuscinetto lato accoppiamento |
| **4** | Flangia paragrasso |
| **5** | Portina grigliata lato accoppiamento |
| **6** | Avvolgimento |
| **7** | Coperchio lato accoppiamento |
| **8** | Statore |
| **9** | Rotore |
| **10** | Portina chiusa lato opposto accoppiamento |
| **11** | Portamorsettiera |
| **12** | Coperchio coprimorsettiera |
| **13** | Morsettiera |
| **14** | Motore elettroventilatore |
| **15** | Cuscinetto lato opposto accoppiamento |
| **16** | Coperchio lato opposto accoppiamento |
| **17** | Connettore trasduttore |
| **18** | Trasduttore |
| **19** | Ventilatore |
| **20** | Filtro aria |

**Fig. 10.6 - Disegno dimostrativo d'assieme motori BQ355**




| | |
|---|---|
| **1** | Albero |
| **2** | Flangia supporto cuscinetto |
| **3** | Cuscinetto lato comando |
| **4** | Coperchio lato comando |
| **5** | Flangia paragrasso |
| **6** | Avvolgimento |
| **7** | Valvola aria |
| **8** | Carcassa |
| **9** | Statore |
| **10** | Rotore |
| **11** | Portamorsettiera |
| **12** | Coperchio coprimorsettiera |
| **13** | Morsettiera |
| **14** | Flangia paragrasso |
| **15** | Cuscinetto lato opposto comando |
| **16** | Coperchio lato opposto comando |
| **17** | Connettore trasduttore |
| **18** | Braccio reazione trasduttore |
| **19** | Trasduttore |
| **20** | Coperchio trasduttore |
| **21** | Ingresso /uscita liquido refrigerante |

**Fig. 10.7 - Disegno dimostrativo d'assieme motori AW**

# APPENDICE

**B SCAMBIATORE DI CALORE ARIA-ARIA**

b.1 Descrizione scambiatore
b.2 Cassone
b.3 Filtro aria
b.3.1 Estrazione filtro
b.3.2 Rigenerazione del panno filtrante
b.4 Batteria di raffreddamento
b.4.1 Pulizia fascio tubiero
b.5 Elettroventilatore del circuito interno
b.5.1 Pulizia girante circuito aria interna
b.6 Elettroventilatore del circuito esterno
b.6.1 Pulizia girante circuito aria esterna
b.7 Scatola morsetti scambiatore
b.8 Apparecchi di controllo
b.9 Ciclo di manutenzione consigliato
b.10 Taratura apparecchi di controllo

**C SCAMBIATORE DI CALORE ARIA-ACQUA**

c.1 Descrizione scambiatore
c.2 Cassone
c.3 Filtro aria
c.3.1 Estrazione filtro
c.3.2 Rigenerazione del panno filtrante
c.4 Batteria di raffreddamento
c.4.1 Pulizia interna dei tubi
c.4.2 Pulizia esterna fascio tubiero
c.5 Elettroventilatore
c.5.1 Pulizia girante del ventilatore
c.6 Scatola morsetti scambiatore
c.7 Apparecchi di controllo
c.8 Ciclo di manutenzione consigliato
c.9 Taratura apparecchi di controllo

**D NOTE IMPORTANTI SUI MOTORI SERIE AW RAFFREDDATI A LIQUIDO**

d.1 Raffreddamento motori serie AW
d.1.1 Raffreddamento
d.1.2 Scarico condensa
d.1.3 Sistemi di raffreddamento

# B SCAMBIATORE DI CALORE ARIA-ARIA

Normalmente lo scambiatore di calore aria-aria è montato sul lato superiore del motore, che è in esecuzione chiusa.

**b.1 Descrizione scambiatore aria-aria**

Lo scambiatore è composto dai seguenti componenti principali (vedere fig 1).

Cassone (2.0)
Filtro aria (3.0)
Batteria a fascio tubiero (4.0)
Elettroventilatore circuito interno (5.0)
Elettroventilatore circuito esterno (6.0)
Scatola morsettiera (7.0)
Apparecchi di controllo

Nella figura 1 sono evidenziati i flussi dell'aria interna e di quella esterna

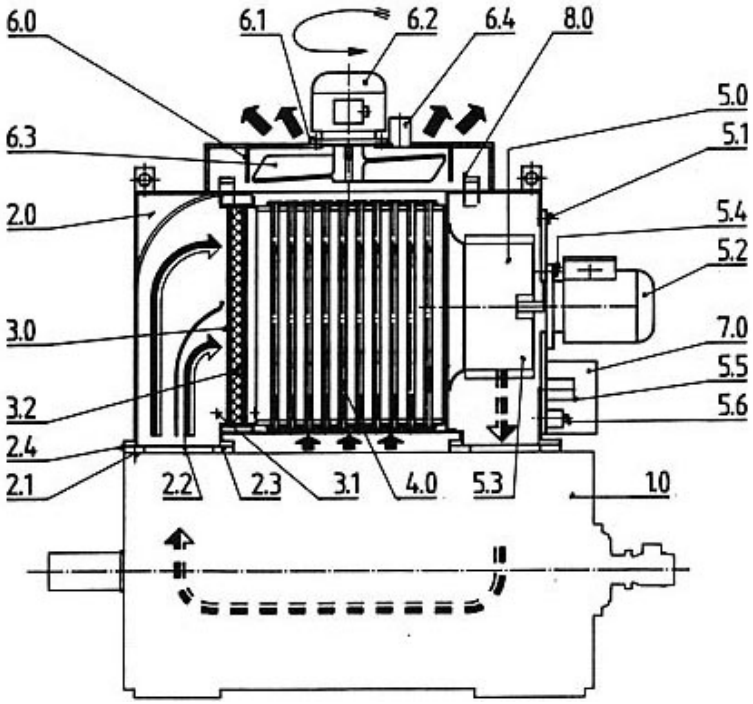



**Fig. 1 – Scambiatore di calore aria-aria**

Circuito esterno - aria ambiente

Circuito interno - aria calda proveniente dalla macchina

Circuito interno - aria fredda proveniente dallo scambiatore

Macchina a c.a.
2.0 Cassone
2.1 Viti fissaggio piastra alla macchina
2.2 Viti fissaggio scambiatore alla piastra
2.3 Piastra
2.4 Guarnizione
3.0 Complesso filtrante
3.1 Dadi fissaggio coperchio del filtro
3.2 Pannello filtrante
4.0 Fascio tubiero
5.0 Complesso Elettroventilatore circuito interno
5.1 Dadi fissaggio complesso elettroventilatore
5.2 Motore asincrono circuito interno
5.3 Girante ad alta pressione
5.4 Dadi fissaggio motore asincrono
5.5 Pressostato aria circuito interno
5.6 Termostato aria circuito interno
6.0 Complesso elettroventilatore circuito est.
6.1 Dadi fissaggio motore asincrono
6.2 Motore asincrono circuito esterno
6.3 Ventola assiale
6.4 Pressostato circuito esterno
7.0 Scatola morsetti scambiatore di calore
8.0 Chiusure a gancio registrabili

**Fig. 3 – Nomenclatura relativa alla figura 1**

**b.2 Cassone**
Il cassone 2.0 ha la funzione di custodia e racchiude il filtro 3.0, la batteria di raffreddamento a fascio tubiero 4.0 e l'elettroventilatore 5.0 per la circolazione dell'aria di raffreddamento all'interno della macchina 1.0. È previsto per il montaggio sulla macchina con flange di attacco e due aperture (bocche) di ingresso e uscita aria, per circolazione in ciclo chiuso. È collegato al motore mediante le viti 2.1 con l'interposizione di un telaio 2.3 per rapida rimozione, collegato allo scambiatore con le viti 2.2. Le guarnizioni 2.4 in gomma cloroprene hanno lo scopo di ottenere una sufficiente tenuta.

**b.3 Filtro aria**
Il filtro per l'aria interna 3.0 è montato all'ingresso del fascio tubiero nel circuito interno di ventilazione. È estraibile, rigenerabile ed autoestinguente.

**b.3.1 Estrazione filtro**
Allentare i dadi 3.1 e togliere il coperchio del complesso filtrante; indi estrarre il filtro utilizzando gli appositi fori di estrazione.

**b.3.2 Rigenerazione del panno filtrante**
Il pannello filtrante 3.2 è rigenerabile e non ha la necessità di essere sostituito se non dopo un certo numero di lavaggi. Il filtro si pulisce mediante soffiatura con getto d'aria in pressione, battitura o aspirazione, oppure sciacquando in acqua tiepida sino a 40°C con l'eventuale aggiunta di detersivo. In casi estremi utilizzare benzina. Evitare la torcitura dopo il lavaggio. In caso di pulizia mediante lavaggio è indispensabile lasciare asciugare il filtro prima del rimontaggio. Ad operazione ultimata reintrodurre il filtro nel cassone e serrare i dadi 3.1 del coperchio. Si raccomanda di effettuare periodicamente il controllo dell'intasamento filtro, per evitare perdite di carico eccessive nel circuito di ventilazione qualora il pressostato 5.5 (vedere punto b.8) fosse male tarato o guasto.

**b.4 Batteria di raffreddamento**
La batteria 4.0 è costituita da un fascio tubiero realizzato con tubi in alluminio mandrinati su piastre longitudinali forate. È trattata con resine per assicurare la tenuta.

**b.4.1 Pulizia fascio tubiero**
Sganciare le leve delle chiusure a gancio 8.0 che bloccano il complesso del circuito di raffreddamento esterno al cassone 2.0 e sollevare detto complesso per esporre a giorno l'ingresso tubi. Eseguire la pulizia del fascio tubiero mediante soffiatura cin aria secca e pulita immessa in pressione (2-3 bar).

**b.5 Elettroventilatore del circuito interno**
La circolazione interna dell'aria in ciclo chiuso per il raffreddamento della macchina a corrente continua avviene a mezzo di un elettroventilatore, composto dal motore asincrono trifase 5.2 e dalla girante ad alta pressione 5.3.L'aria calda, dopo la filtrazione, ritorna in ciclo, raffreddandosi nel passaggio attraverso il fascio tubiero. Il senso di rotazione corretto del ventilatore è indicato da una freccia. E' importante curare la pulizia della girante, perché la presenza di sporcizia o incrostazioni possono provocare squilibrio, con conseguenti vibrazioni.

**b.5.1 Pulizia girante circuito aria interna**
Allentare i dadi 5.1 che bloccano il gruppo elettroventilatore al cassone 2.0 e sfilare il complesso motore-girante dal cassone. Provvedere alla pulizia delle pale con getto d'aria in pressione ed eventualmente mediante spazzolatura o lavaggio. Rimontare l'elettroventilatore e serrare i dadi 5.1.

**b.6. Elettroventilatore del circuito esterno**
L'aria dell'ambiente viene fatta circolare all'interno dei tubi della batteria di raffreddamento. La circolazione dell'aria avviene per mezzo dell'elettroventilatore 6.0 che aspira l'aria dal basso verso l'alto mediante la ventola assiale 6.3 azionata dal motore asincrono trifase 6.2. Il senso di rotazione corretto è indicato da una freccia.

**b.6.1 Pulizia girante circuito aria esterna**

Per verificare lo stato di pulizia della girante sganciare le leve delle chiusure a gancio 8.0 che bloccano al cassone 2.0 il complesso, e sollevarlo per rendere accessibile la ventola. Pulire con getto d'aria secca o mediante spazzolatura o lavaggio. Indi rimontare, riagganciando le leve di chiusura a gancio 8.0.

**b.7 Scatola morsetti scambiatore di calore aria-aria**

Lo scambiatore è corredato di una scatola morsetti 7.0 per i collegamenti di tutti i dispositivi di controllo, e per l'alimentazione dei motori asincroni.

**b.8 Apparecchi di controllo (vedere schema di fig. 5)**

Lo scambiatore è corredato di due pressostati 5.5 e 6.4 per segnalare l'insorgere di eventuali anomalie (cadute di pressione eccessive) nel circuito dell'aria interna o di quella esterna. Nel circuito interno è previsto anche un termostato 5.6, per segnalare una eventuale temperatura eccessiva della aria all'ingresso nella macchina. Il pressostato 5.5 e il termostato 5.6 sono montati all'interno della scatola morsetti 7.0.

**PERICOLO!**

**Prima di effettuare qualsiasi operazione di manutenzione, assicurarsi che la macchina elettrica ed i ventilatori dello scambiatore di calore siano disconnessi dalla rete.**

**b. 9 Ciclo di manutenzione consigliato**

| Componente | Operazione | Periodicità (ore) |
|---|---|---|
| Filtro | Controllo intasamento ed eventuale pulizia | 750 |
| Batteria di raffreddamento | Pulizia fascio tubiero | 4000 |
| Elettroventilatori circuiti interno ed esterno | Pulizia girante | 8000 |
| Apparecchi di controllo | Controllo efficienza apparecchi e verifica serraggio delle connessioni elettriche | 2500 |
| Guarnizioni di tenuta | Sostituzione di tutte le guarnizioni | 15000 |
| Viti | Verifica eventuali allentamenti | 2500 |

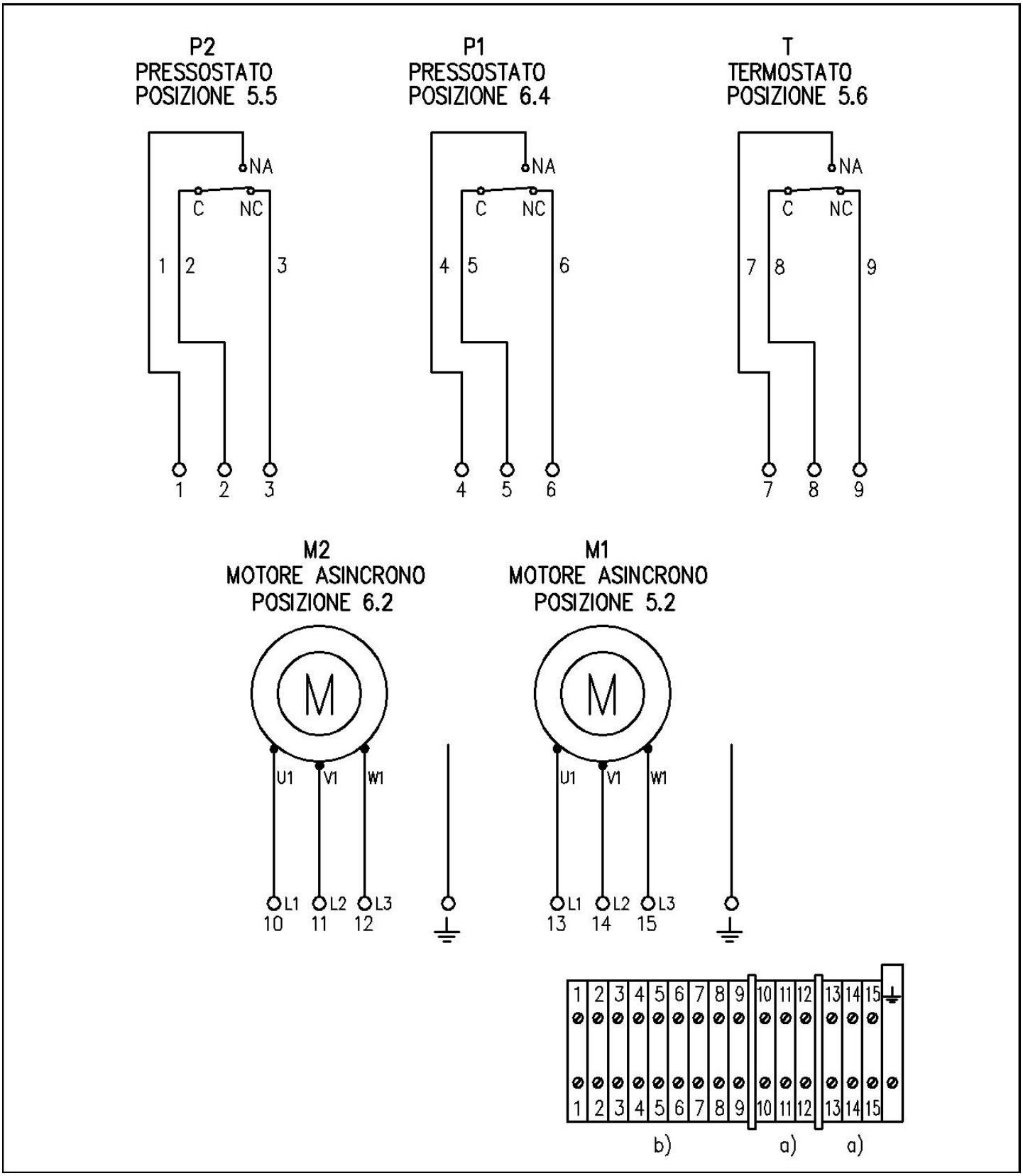


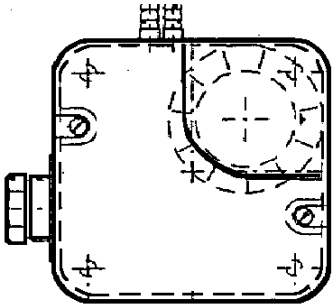

**Fig. 5 - Schema elettrico scambiatore di calore aria-aria**

Alimentazione da linea trifase (400 V – 50 Hz salvo indicazione diversa)
Alimentazione da linea monofase (230 V - 50 Hz salvo indicazione diversa)

### b.10 Taratura apparecchi di controllo

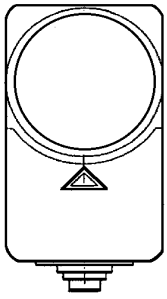
**-Pressostato aria interna:**
Il pressostato aria interna è tarato presso la nostra sala prove. In caso di sostituzione o di funzionamento anomalo del pressostato, per la nuova taratura riferirsi alle seguenti istruzioni.

**1)** Posizionare l'apposita manopola in prossimità del valore minimo di taratura.
**2)** Attivare la ventilazione.
**3)** Ruotare lentamente la manopola in senso orario affinchè si verifichi la commutazione del contatto.
**4)** Ruotare nuovamente **in senso antiorario** la manopola di pochi millimetri (≅ 0.2 - 0.3 mbar).
**5)** Disattivare la ventilazione e verificare, molto prima che la ventola sia completamente ferma, che il contatto ritorni nella posizione di riposo.



**-Termostato aria interna:**
Il termostato aria interna è tarato presso la nostra sala prove. In caso di sostituzione o di funzionamento anomalo del termostato, per la nuova taratura riferirsi alle seguenti istruzioni.

**1)** Ruotare l'apposita manopola in prossimità della temperatura ambiente.
**2)** Verificare la commutazione del contatto.
**3)** Ruotare nuovamente la manopola impostandola in prossimità della temperatura di 45/55°C. Se la macchina è installata in un luogo con temperatura ambiente diversa da –20°C ÷ +40°C consultare SICMEMOTORI.
**4)** Verificare il ritorno del contatto nella posizione di riposo.



# C SCAMBIATORE DI CALORE ARIA-ACQUA

Normalmente lo scambiatore di calore aria-acqua è montato sul lato superiore del motore, che è in esecuzione chiusa.

**c. 1 Descrizione scambiatore**

Lo scambiatore di calore aria-acqua si compone di (vedere fig. 6):

Cassone (2.0)
Filtro aria (3.0)
Batteria di raffreddamento aria-acqua (4.0)
Elettroventilatore (5.0)
Scatola morsetti scambiatore (6.0)
Apparecchi di controllo.

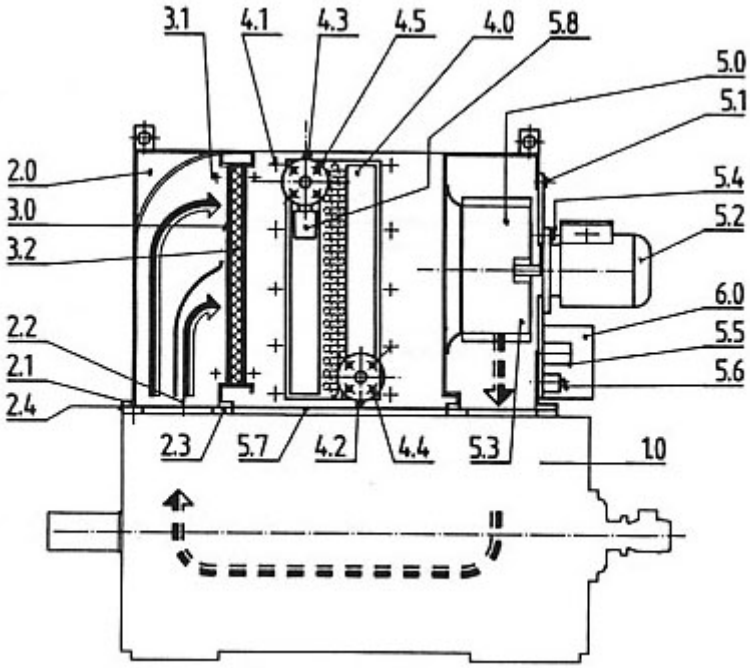



**Fig. 6 – Scambiatore di calore aria-acqua**

Aria calda proveniente dalla macchina

Aria fredda proveniente dallo scambiatore

1.0 Macchina a c.a.
2.0 Cassone
2.1 Viti fissaggio piastra alla macchina
2.2 Viti fissaggio scambiatore alla piastra
2.3 Piastra
2.4 Guarnizione
3.0 Complesso filtrante
3.1 Dadi coperchio complesso filtrante
3.2 Panno filtrante
4.0 Batteria di raffreddamento aria-acqua
4.1 Viti fissaggio batteria di raffreddamento.
4.2 Tappo sul tubo di mandata
4.3 Tappo sul tubo di scarico
4.4 Flangia sul tubo di mandata
4.5 Flangia sul tubo di scarico
5.0 Elettroventilatore
5.1 Viti fissaggio elettroventilatore
5.2 Motore asincrono
5.3 Girante
5.4 Viti fissaggio motore asincrono
5.5 Pressostato
5.6 Termostato
5.7 Indicatore perdite acqua
5.8 Flussostato
6.0 Scatola morsetti scambiatore di calore

**Fig. 8 - Nomenclatura relativa alla figura 6**

**c.2 Cassone**
Il cassone 2.0 ha funzione di custodia e racchiude il filtro, 3.0 la batteria di raffreddamento 4.0 e l'elettroventilatore 5.0. È previsto per montaggio sul motore con flange di attacco, con due aperture (bocche) di ingresso e uscita aria, per circolazione dell'aria in ciclo chiuso. È collegato al motore mediante le viti 2.1 con l'interposizione di un telaio 2.3 per rapida rimozione, collegato allo scambiatore con le viti 2.2. Le guarnizioni 2.4 in gomma cloroprene hanno lo scopo di ottenere una sufficiente tenuta.

**c.3 Filtro aria**
Il filtro 3.0 è montato all'ingresso della batteria di raffreddamento ed è estraibile, rigenerabile ed autoestinguente.

**c.3.1 Estrazione del filtro**
Allentare i dadi 3.1 e togliere il coperchio del complesso filtrante; indi estrarre il filtro utilizzando gli appositi fori di estrazione.

**c.3.2 Rigenerazione del panno filtrante**
Il panno filtrante 3.2 è rigenerabile e non ha necessità di essere sostituito se non dopo un certo numero di lavaggi. Il filtro si pulisce mediante soffiatura di aria in pressione, battitura o aspirazione, oppure sciacquandolo in acqua tiepida sino a 40° C con l'eventuale aggiunta di detersivo. In casi estremi utilizzare benzina. Evitare la torcitura dopo il lavaggio. In caso di pulizia mediante lavaggio, è indispensabile lasciare asciugare il filtro prima del rimontaggio. Rimontare e serrare i dadi 3.1. Si raccomanda di effettuare periodicamente il controllo dell'intasamento del filtro, per evitare perdite di carico eccessive nel circuito di ventilazione.

**c.4 Batteria di raffreddamento**
La batteria 4.0 è costituita da un fascio tubiero in rame entro un pacco di lamine di alluminio. All'interno dei tubi passa l'acqua. L'aria lambisce le lamine d'alluminio, che le sottraggono calore e lo trasmettono per conduzione ai tubi. Attenzione alle caratteristiche della acqua: salvo accordi diversi, gli scambiatori sono previsti per acqua dolce industriale o rurale, senza sostanze in sospensione, e dimensionati per acqua entrante alla temperatura massima di 26°C, con pressione massima di 7 bar. Il fascio tubiero termina con flange normalizzate 4.4 e 4.5 per attacco alle tubazioni di mandata e scarico della acqua. Sulla mandata è montato il tappo 4.2 per drenaggio. Sul ritorno dell'acqua è montato il tappo 4.3 per lo sfiato.

**c.4.1 Pulizia interna dei tubi**
Chiudere la valvola a saracinesca (esclusa dalla ns. fornitura), posta a monte della flangia di mandata per interrompere l'erogazione dell'acqua. Togliere il tappo 4.2 sul tubo di mandata per svuotare completamente dall'acqua la batteria, togliere il tappo 4.3, indi immettere nell'interno dei tubi di rame un getto d'aria in pressione per eliminare lo sporco e il deposito di incrostazioni. Eventualmente lavare con disincrostanti. Per ridurre il pericolo di formazione di incrostazioni all'interno dei tubi utilizzare periodicamente detergenti adatti.

**c.4.2 Pulizia esterna del fascio tubiero**
Allentare le viti 4.1 che bloccano la batteria al cassone. Sfilare la batteria dal cassone e procedere alla pulizia del fascio tubiero con getto d'aria in pressione o mediante lavaggio per eliminare l'eventuale deposito di polvere. Rimontare la batteria e serrare le viti 4.1.

**c.5 Elettroventilatore**
L'elettroventilatore 5.0 provvede a far circolare l'aria nel circuito chiuso macchina-scambiatore; è costituito dal motore asincrono trifase 5.2 e dalla girante 5.3. Il senso di rotazione corretto è indicato da una freccia.

**c. 5.1 Pulizia girante del ventilatore**
Per verificare lo stato di pulizia della girante allentare le viti 5.1 che bloccano il gruppo elettroventilatore al cassone e sfilare il complesso motore-girante dal cassone. Incrostazioni sulla girante possono provocarne lo squilibrio, con conseguente vibrazione.

Provvedere alla sua pulizia con getto d'aria in pressione, mediante spazzolatura o lavaggio. Rimontare l'elettroventilatore e serrare le viti 5.1.

**c.6 Scatola morsetti dello scambiatore aria-acqua**

Lo scambiatore è corredato di una scatola morsetti 6.0 per i collegamenti di tutti gli apparecchi di controllo, e per l'alimentazione del motore asincrono

**c.7 Apparecchi di controllo (vedere schema di fig. 9)**

Nella versione standard lo scambiatore è completo di:

- un pressostato 5.5 sul circuito della aria per la segnalazione di eventuali anormali cadute di pressione.
- un termostato 5.6 per segnalare una eventuale temperatura eccessiva della aria all'ingresso nella macchina.
- un flussostato 5.8 per segnalare una eccessiva riduzione della portata dell'acqua.
- un indicatore perdite acqua 5.7 (limitatamente agli scambiatori per macchine della gamma 225 e superiori).

Il pressostato 5.5 e il termostato 5.6 sono montati all'interno della scatola morsetti 6.0.

**PERICOLO!**

**Prima di effettuare qualsiasi operazione di manutenzione, assicurarsi che la macchina elettrica ed il suo ventilatore siano disconnessi dalla rete.**
**Assicurarsi inoltre che le saracinesche dell'acqua di raffreddamento siano chiuse.**

**c. 8 Ciclo di manutenzione consigliato**

| Componente | Operazione | Periodicità (ore) |
|---|---|---|
| Filtro | Controllo intasamento ed eventuale pulizia | 750 |
| Batteria di raffreddamento | Pulizia esterna fascio tubiero | 4000 |
| | Pulizia completa | 8000 |
| Elettroventilatore | Pulizia girante | 8000 |
| Apparecchi di controllo | Controllo efficienza apparecchi e verifica serraggio delle connessioni elettriche | 2500 |
| Guarnizioni di tenuta | Sostituzione di tutte le guarnizioni | 15000 |
| Viti | Verifica eventuali allentamenti | 2500 |

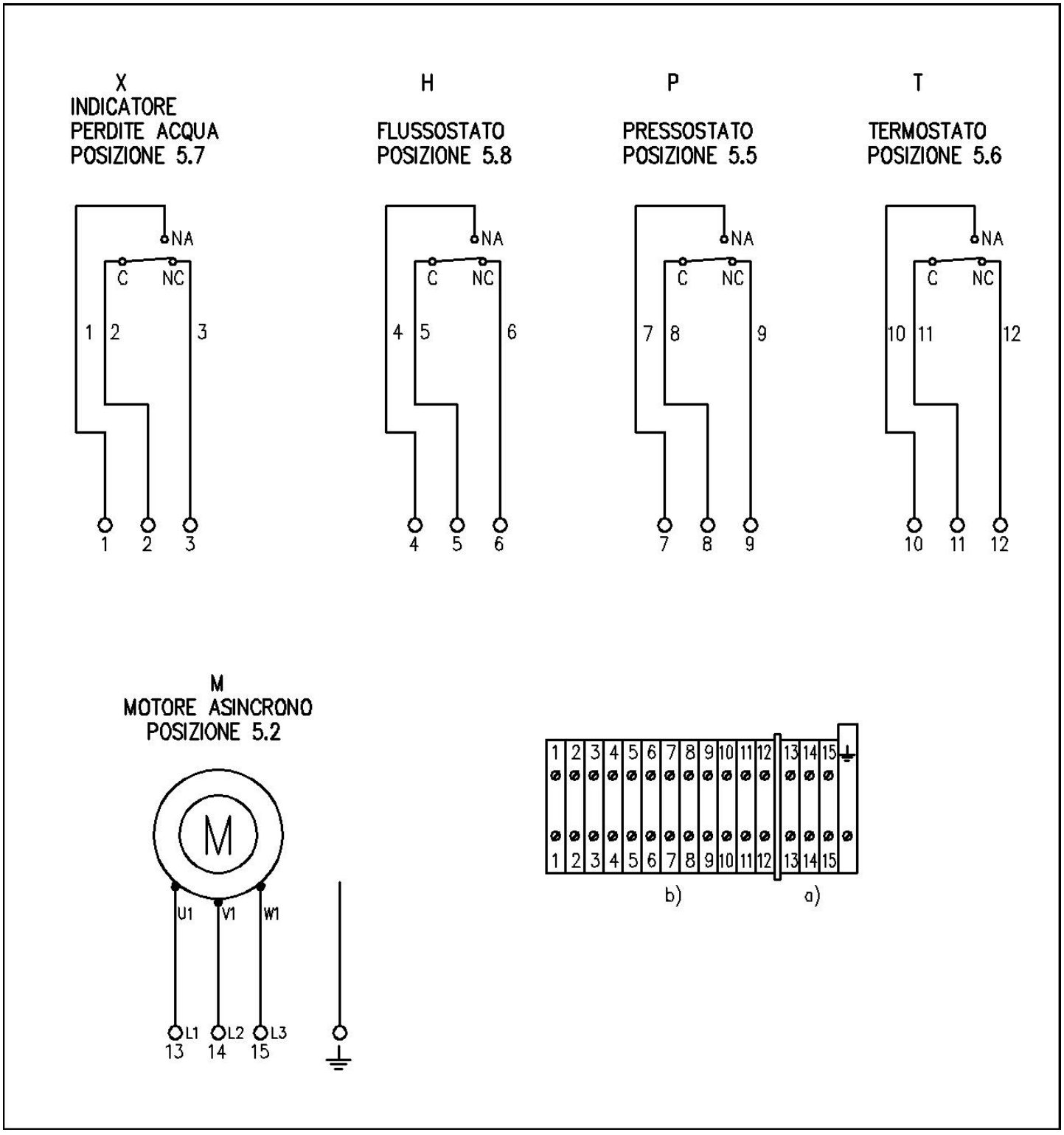


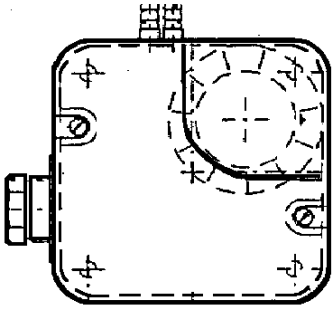

**Fig. 9 – Schema elettrico per scambiatore di calore aria-acqua**

b) alimentazione da linea trifase (400 V – 50 Hz salvo indicazione diversa)
c) alimentazione da linea monofase (230 V – 50 Hz salvo indicazione diversa)

### c.9 Taratura apparecchi di controllo

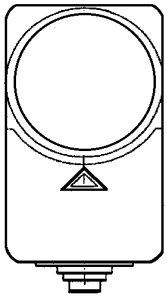
**-Pressostato:**
Il pressostato è tarato presso la nostra sala prove. In caso di sostituzione o di funzionamento anomalo del pressostato, per la nuova taratura riferirsi alle seguenti istruzioni.

1) Posizionare l'apposita manopola in prossimità del valore minimo di taratura.
2) Attivare la ventilazione.
3) Ruotare lentamente la manopola in senso orario affinchè si verifichi la commutazione del contatto.
4) Ruotare nuovamente **in senso antiorario** la manopola di pochi millimetri (≅ 0.2 - 0.3 mbar).
5) Disattivare la ventilazione e verificare, molto prima che la ventola sia completamente ferma, che il contatto ritorni nella posizione di riposo.



**-Termostato:**
Il termostato è tarato presso la nostra sala prove. In caso di sostituzione o di funzionamento anomalo del termostato, per la nuova taratura riferirsi alle seguenti istruzioni.

1) Ruotare l'apposita manopola in prossimità della temperatura ambiente.
2) Verificare la commutazione del contatto.
3) Ruotare nuovamente la manopola impostandola in prossimità della temperatura di 45/55°C. Se la macchina è installata in un luogo con temperatura ambiente diversa da –20°C ÷ +40°C consultare SICMEMOTORI.
4) Verificare il ritorno del contatto nella posizione di riposo.



# D NOTE IMPORTANTI SUI MOTORI SERIE AW RAFFREDDATI A LIQUIDO

Queste note integrano le informazioni contenute nella parte generale di questo manuale, e devono essere lette e con la stessa attenzione.

### d.1 Raffreddamento motori serie AW

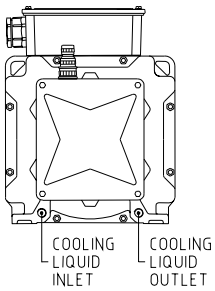
#### d.1.1 Raffreddamento

I motori della serie AW sono provvisti di un circuito stagno nel quale circola il liquido di raffreddamento.
Questo circuito deve essere alimentato con una portata ed una pressione idonea alla grandezza ed al tipo di motore.
Per i dati relativi alle singole grandezze consultare il catalogo tecnico ed i dati di targa.
La temperatura ideale del liquido di raffreddamento è compresa tra 16°C e 20°C.
Temperature del liquido inferiori a 16°C possono causare la condensazione dell'aria all'interno del motore con conseguenti gravi danni per l'isolamento elettrico e le parti meccaniche interne.
Temperature del liquido superiori a 20°C determinano una diminuzione delle prestazioni del motore. Consultare il paragrafo potenza e riscaldamento.
Il liquido refrigerante deve sempre essere messo in circolazione prima dell'alimentazione del motore e non deve mai essere fermato durante il funzionamento della macchina.
Far circolare il liquido per almeno 10 min. dopo lo spegnimento del motore per evitare l'accumulo di temperatura interno e la possibilità di ebollizione del liquido.
Prevedere un dispositivo che impedisca l'avviamento e/o il funzionamento del motore quando il liquido non è in circolo o la temperatura è troppo bassa/elevata.
La massima pressione di alimentazione ammessa ed indicata sul catalogo non deve mai essere superata, prevedere un valvola di sfiato tarata alla pressione massima.
Nel caso in cui il motore sia installato in ambienti dove la temperatura potrebbe raggiungere valori al di sotto dello zero è necessario aggiungere al liquido refrigerante un attivo idoneo per evitarne il congelamento (soluzione al 20% max).
Consigliamo di utilizzare un prodotto comune come quello utilizzato per il circuito di raffreddamento delle automobili.
Non eseguire fori o lavorazioni meccaniche sulla struttura del motore.
La qualità del liquido refrigerante è molto importante per la vita del motore. La presenza di calcare e/o impurità nel liquido determinano una diminuzione delle prestazioni del motore e possono causare danni irreparabili.
Utilizzare sempre acqua demineralizzata, non utilizzare acqua comune in quanto potrebbe essere ricca di calcare.
Per evitare l'intasamento del circuito di raffreddamento è indispensabile applicare un filtro sul condotto di mandata del liquido refrigerante con capacità filtrante pari a 100μm.
I motori della serie AW sono consegnati senza liquido di raffreddamento. Prima della messa in servizio e' indispensabile riempire con il liquido il circuito di raffreddamento ed eliminare l'aria presente.
Eventuali bolle d'aria all'interno del circuito e/o il mancato riempimento causano la perdita di prestazioni e danni al motore.
Per immettere il liquido nel circuito procedere come segue:

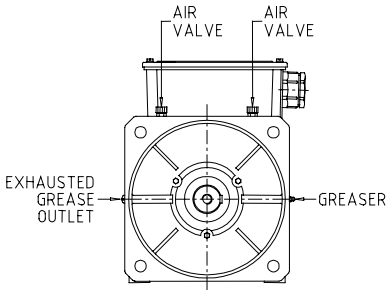
- Collegare il tubo di mandata liquido e lasciare scollegato quello di ritorno.
- Immettere lentamente il liquido e far fuoriuscire l'aria dal raccordo di scarico e dalla valvola di sfiato posta sopra al motore.
- Quando il liquido fuoriesce dallo scarico e dalla valvola fermare l'immissione, collegare il tubo di scarico, far circolare per alcuni minuti e scaricare nuovamente l'aria dalla valvola.

Se il circuito di raffreddamento è provvisto di valvola scarico aria controllare periodicamente e scaricare l'eventuale aria presente.

Vista da lato opposto albero




Vista da lato albero




#### d.1.2 Scarico condensa

I motori sono provvisti di fori (M6 o M8) per lo scarico della condensa realizzati nella parte inferiore della carcassa del motore.
Per mantenere inalterato il grado di protezione dei motori è necessario collegare questi fori ai tubi di scarico condensa (a cura dell'utilizzatore).

#### d.1.3 Sistemi di raffreddamento

Per mantenere costante ed entro i limiti stabiliti la temperatura del liquido di raffreddamento in ingresso al motore, è necessario un sistema esterno che controlli e regoli la temperatura. Questi sistemi possono essere riassunti come segue:
- Immissione diretta di liquido
- Scambiatore di calore aria/acqua o acqua/acqua.
- Acqua decalcificata contenuta in torri di raffreddamento.
- Gruppo refrigerante con compressore e scambiatore di calore.

- Immissione diretta di liquido:
Il liquido refrigerante proveniente da torri/vasche di raffreddamento viene immesso direttamente nel circuito di raffreddamento del motore.

- Scambiatore di calore aria/acqua:
E' composto da un radiatore per liquido e da un elettroventilatore che smaltisce il calore accumulato sulla superficie del radiatore stesso.

- Scambiatore di calore acqua/acqua:
E' composto da due circuiti separati nel quale circola il liquido di raffreddamento del motore e quello primario della vasca o della torre. E' necessaria una elettropompa per far circolare il liquido nel circuito del motore.

- Gruppo refrigerante con compressore e scambiatore di calore.
E' composto da un sistema completo di compressore, radiatore, pompa, elettroventilatore e termostato. Mantiene la temperatura del liquido ri raffreddamento costante indipendentemente dalla temperatura ambiente.

Per maggiori dettagli consultare la tabella sottostante.

| Caratteristiche | Immissione diretta | Scambiatore aria/acqua [1] | Scambiatore acqua/acqua [1] | Gruppo refrigerante |
|---|---|---|---|---|
| Possibilità di controllo della temperatura del liquido di raffreddamento. | N | N | N | Y |
| Necessità di controlli frequenti delle temperature dei liquidi. | Y | Y | Y | N |
| Possibilità di utilizzo con temperature aria o acqua inferiori ai 15°C. | N | Y | Y | Y |
| Possibilità di utilizzo con temperature aria o acqua fino a 60°C. | Y [2] | Y [2] | Y [2] | Y |
| Prestazioni del motore influenzate dalla temperatura ambiente. | - | Y | - | N |
| Prestazioni del motore influenzate dalla temperatura del liquido di raffreddamento. | Y | - | Y | N |
| Possibilità di formazione di calcare e/o impurità all'interno del circuito del motore. | Y | N | N | N |
| Possibilità di formazione condensa all'interno del motore. | Y | N | N | N |
| Possibilità di utilizzo di additivi antigelo. | N | Y | Y | Y |

1) Con regolazione termostatica
2) Con riduzione delle prestazioni del motore

# COMMENTI DELL'UTILIZZATORE DEL PRESENTE MANUALE

Al fine di rendere questo manuale il più completo possibile e con tutte le informazioni necessarie a facilitare il lavoro dei tecnici addetti alla manutenzione dei ns. prodotti, qualunque suggerimento, osservazione, critica, sarà dalla SICMEMOTORI fonte di continuo miglioramento.

| | | |
|---|---|---|
| Nome dell'utilizzatore | Data | Se necessario, come Vi possiamo contattare? |
| Nome e indirizzo della Società | Codice del manuale | Fax |
| | | Tel |
| Funzione nell'azienda/Motivo dell'uso del presente manuale | | E-mail |
| | | |

**Giudizio generale**

| | Eccellente | Buono | Discreto | Pessimo | Commenti |
|---|---|---|---|---|---|
| Contenuti | O | O | O | O | |
| Organizzazione | O | O | O | O | |
| Accuratezza tecnica | O | O | O | O | |
| Chiarezza del testo | O | O | O | O | |
| Completezza | O | O | O | O | |
| Disegni/Figure | O | O | O | O | |
| Tabelle | O | O | O | O | |
| Riferimenti | O | O | O | O | |
| Leggibilità | O | O | O | O | |

**Suggerimenti specifici** (correzioni, informazioni che potrebbero trovare più spazio, ecc.)

Pag. N. Commenti

**Altri commenti** (cosa vorreste, cosa potrebbe essere aggiunto, come migliorare il manuale, ecc.)

**In confronto a manuali similari di altri fabbricanti di prodotti similari, come giudicate questa pubblicazione?**

O migliore O uguale O inferiore O non so O commenti

Inviare copia di questo formulario via fax a:

Sicme Motori SpA
Strada del Francese 126-130
10156 Torino – Italy
fax +39-011-4500047
**Attn. Responsabile Gestione Sistema Qualità**

**Questo documento e le informazioni in esso contenute sono esclusiva proprietà della SICME MOTORI S.p.A.**
**Il documento e le informazioni non possono essere riprodotte nemmeno parzialmente, né essere mostrate, riferite o comunque inoltrate a terzi senza l’espressa autorizzazione della SICME MOTORI S.p.A.**
**Le informazioni contenute in questa pubblicazione sono date a titolo puramente indicativo e possono essere modificate senza preavviso. L’uso dei prodotti qui illustrati al di fuori dei limiti delle caratteristiche indicati, non comportano alcuna responsabilità da parte della SICME MOTORI S.p.A.**

SICME MOTORI SpA
Strada del Francese 126/130
10156 Torino - Italy
tel. +39-011-4076311
fax +39-011-4500047
sicmemotori@sicmemotori.com
www.sicmemotori.com